เอกสารอ้างอิง

BOWLES, J.E. (1982), FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN, 3rd ED, McGRAW-HILL BOOK COMPANY INC, NEW YORK.

CHAN, P.C., HIRSCH, T.J. AND COYLE, H.M. (1967), A LABORATORY STUDY OF DYNAMIC LOAD-DEFORMATION AND DAMPING PROPERTIES OF SANDS CONCERNED WITH A PILE-SOIL SYSTEM, RESEARCH REPORT 33-7, STUDY 2-5-62-33, PILING BEHAVIOR, TEXAS TRANSPORTATION INSTITUTE, TEXAS.

CHELLIS, R.D. (1961), PILE FOUNDATIONS, 2nd ED., McGRAW-HILL BOOK COMPANY INC., NEW YORK.

EDWARDS, T.C. (1967), PILING ANALYSIS, WAVE EQUATION COMPUTER PROGRAM UTILIZATION MANUAL, RESEARCH REPORT 33-11, STUDY 2-5-62-33, PILING BEHAVIOR, TESAS TRANSPORTATION INSTITUTE, TEXAS.

EMELINDA, M.P. (1983), ENGINEERING PROPERTIES OF STIFF BANGKOK CLAY, THESIS No. GT-82-1, AIT, BANGKOK.

FOREHAND, P.W. & REESE, J.L.(1964), PREDICTION OF PILE CAPACITY BY THE WAVE EQUATION, PROCEEDINGS, ASCE, SM.2, MARCH, P.3820.

FULLER, F.M. (1983), ENGINEERING OF PILE INSTALLATIONS, McGRAW-HILL BOOK COMPANY, NEW YORK.

HIRSCH, T.J. AND EDWARDS, THOMAS C. (1966), IMPACT LOAD-DEFORMATION PROPERTIES OF PILE CUSHIONING MATERIALS, RESEARCH REPORT 33-4, PROJECT 2-5-62-33, PILING BEHAVIOR, TEXAS TRANSPORTATION INSTITUTE, TEXAS.

HOLMBERG, S. (1970), LOAD TESTING IN THE BANGKOK REGION OF PILE EMBEDDED IN CLAY, J. SOUTHEAST ASIAN SOC. OF SOIL ENG., VOL.1, No. 2, PP 61-78.

LAMBE, T.W. AND WHITMAN, R.V. (1969), SOIL MECHANICS, JOHN WILEY AND SONS, INC., NEW YORK.

LOWERY, L.L., EDWARDS, T.C. AND HIRSCH, T.J. (1968), USE OF THE WAVE EQUATION TO PREDICT SOIL RESISTANCE ON A PILE DURING DRIVING, RESEARCH REPORT 33-10, STUDY 2-5-62-33, PILING BEHAVIOR, TEXAS TRANSPORTATION INSTITUTE, TEXAS.

ORRJE, O AND BROMS, B. (1967), EFFECTS OF PILE DRIVING ON SOIL PROPERTIES, PROCEEDINGS, ASCE, SM 5, SEPTEMBER, P. 5415.

PECK, R.B. HANSON, W.E. AND THORNBURN, T.H (1974), FOUNDATION ENGINEERING, WILEY, NEW YORK.

POULOS, H.G. AND DAVIS, E.H. (1980), PILE FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN, JOHN WILEY & SONS, NEW YORK.

SASISUWAN, S. (1972), EFFECT OF PILE DRIVING ON BANGKOK CLAY, THESIS No. 384, AIT, BANGKOK.

SAMSON, C.H. AND HIRSCH, T.J. (1963), COMPUTER STUDY OF DYNAMIC BEHAVIOR OF PILING, PROCEEDINGS, ASCE, ST4, AUGUST, P.3608.

SEED, H.B. AND REESE, L.C. (1955), THE ACTION OF SOFT CLAY ALONG FRICTION PILES, TRANSACTIONS, ASCE, PAPER No.2882, P.731.

SMITH, E.A.L. (1955), IMPACT AND LONGITUDINAL WAVE TRANSMISSION, TRANSACTIONS, ASME, AUGUST.

SMITH, E.A.L. (1962), TENSION IN CONCRETE PILES DURING DRIVING, PCI JOURNAL, MARCH, P.35.

TENG, W.C. (1962), FOUNDATION DESIGN, PRENTICE-HALL INTERNATIONAL, INC., NEW JERSEY.

TOMLINSON, M.J. (1981), PILE DESIGN AND CONSTRUCTION PRACTICE, A VIEWPOINT PUBLICATION, LONDON.

VONGTHIERES, D. (1966), AN EVALUATION OF PILE FOUNDATION IN BANGKOK AREA, THESIS No.131, SEATO GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING, BANGKOK.

ZAHURUL, H. (1976), STRESS STRAIN BEHAVIOR AND SHEAR STRENGTH CHARACTERISTICS OF STIFF BANGKOK CLAYS, THESIS No.904, AIT, BANGKOK.

สุรฉัตร สัมพันธารักษ์ (2525) "ข้อคำนึงในการออกแบบฐานรากและระบบฐานรากของอาคารสูงในกรุงเทพ" บทความการประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2525 เรื่องงานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร

สุรฉัตร สัมพันธารักษ์ (2526) "ข้อมูลในการเลือกระบบฐานรากในดินกรุงเทพ" บทความการประชุมทางวิชาการเรื่องการก่อสร้างฐานรากบนชั้นดินอ่อน วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร

สนิท พิพิธสมบัติ (2523) "สูตรที่ใช้ในการคำนวณหากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มที่ตอกในดินกรุงเทพฯ" วิทยานิพนธ์ระดับวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

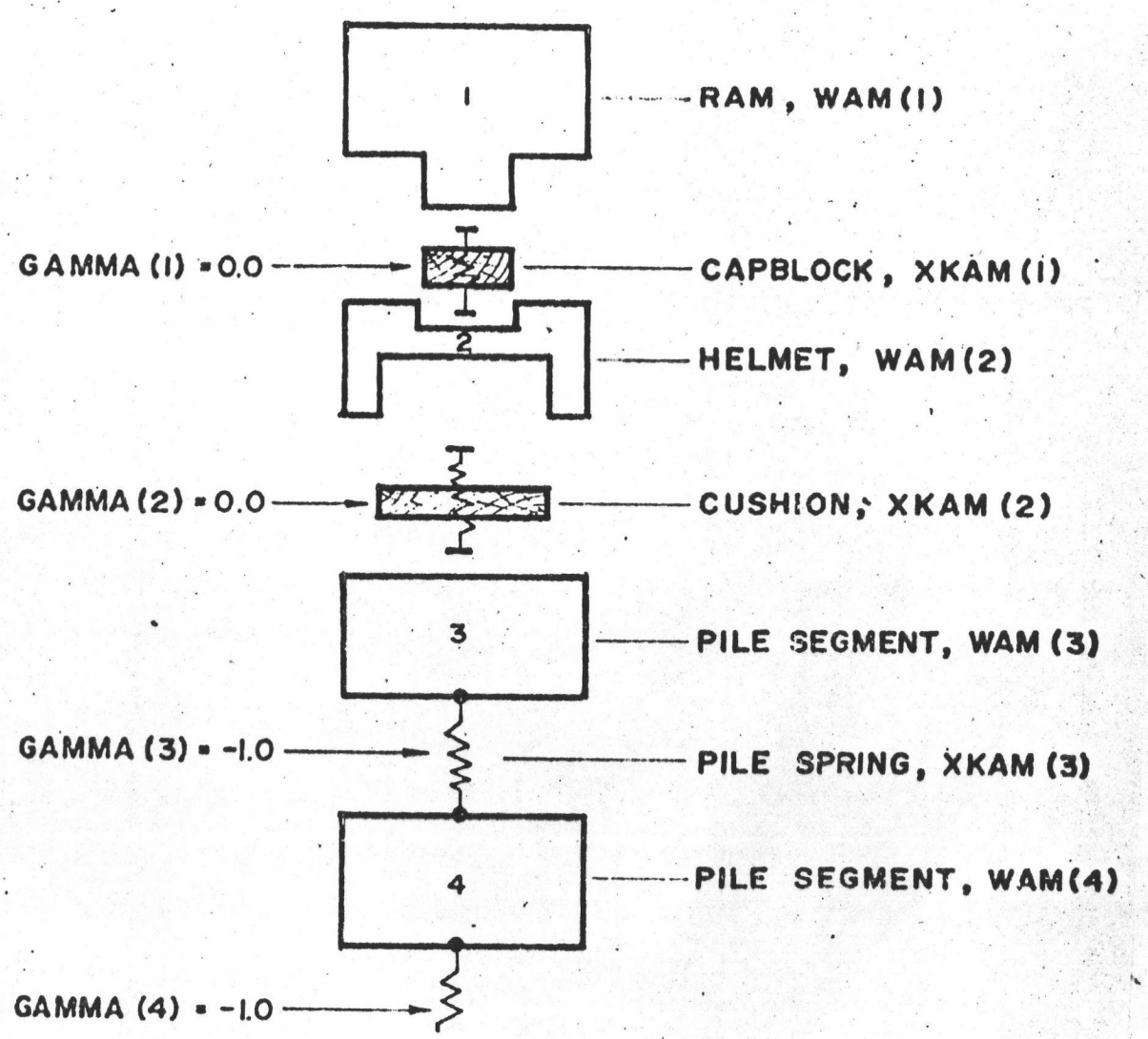
วีระนันท์ ปิตุปกรณ์ (2526) "การคาดคะเนการรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยสแตนดาร์ดเพเนเทรชั่น เทส ในดินกรุงเทพมหานคร" วิทยานิพนธ์ระดับวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2525) "น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม" พิมพ์ครั้งที่ 2 เดือนมีนาคม

ภาคผนวก ก.

ในการวิเคราะห์เสาเข็มโดยใช้สมการคลื่น (WAVE EQUATION) นั้น จะต้องจำลองสภาพเสาเข็มและอุปกรณ์เครื่องตอกที่ใช้ เป็นน้ำหนักย่อยและสปริงดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้นซึ่งอุปกรณ์เครื่องตอกที่ใช้กันก็มีหลายชนิด ลักษณะการจำลองสภาพก็จะแตกต่างกันไปด้วย ดังต่อไปนี้

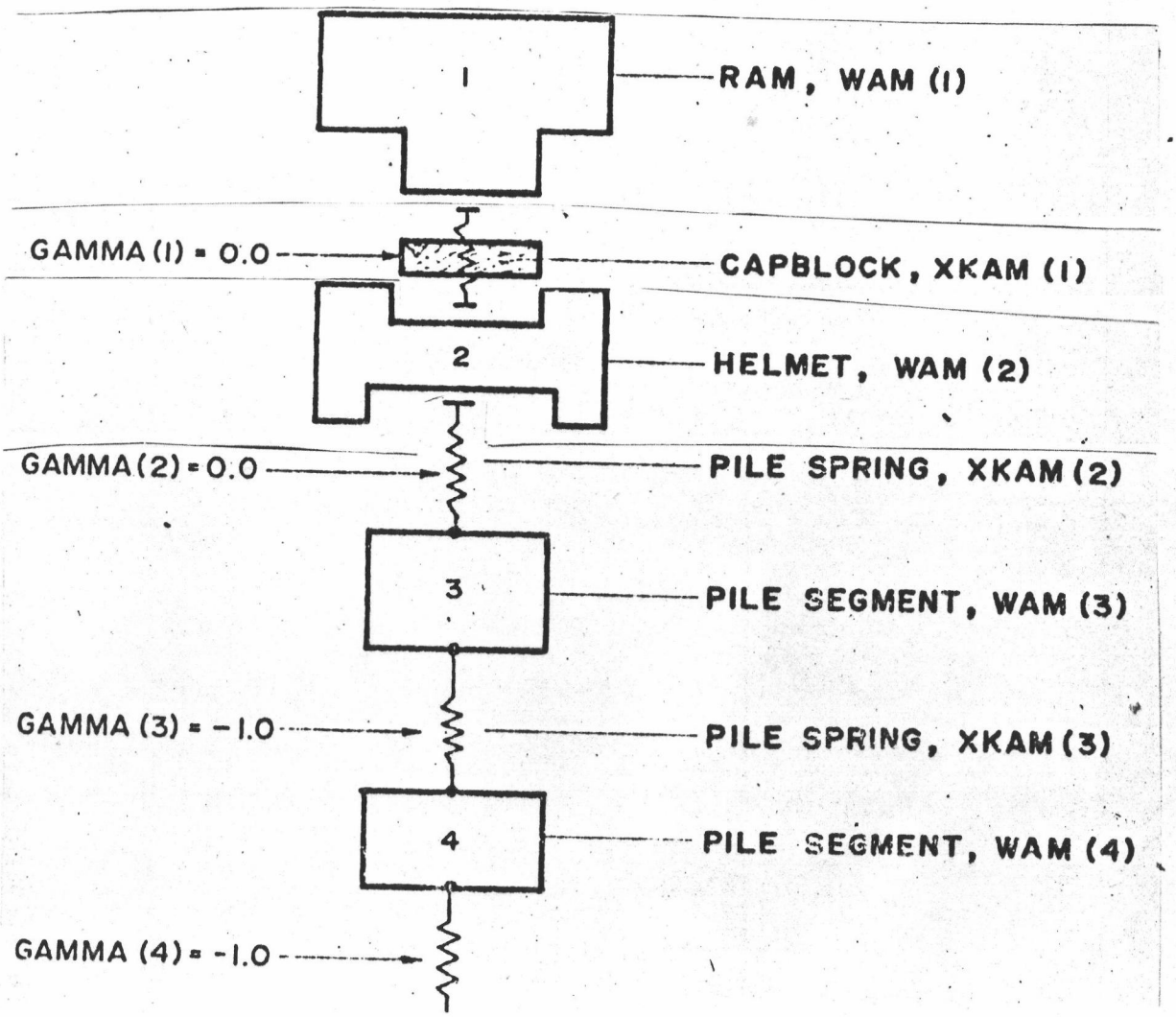
1. อุปกรณ์, เครื่องมือตอกเสาเข็มเป็น STEAM และ DROP HAMMER



รูปที่ ก1. ลักษณะการจำลองสภาพจริงเป็นภาพอุดมคติของ STEAM และ DROP HAMMER กรณีมีหมอนหมวกครอบหัวเสาเข็ม และหมอนรองหัวเสาเข็ม

ในรูปที่ ก1. น้ำหนักของลูกตุ้มและหมวกครอบหัวเสาเข็ม ถูกจำลองแทนด้วยน้ำหนักย่อย WAM (1) และ WAM (2) ตามลำดับ หมอนหมวกครอบหัวเสาเข็ม (CAPBLOCK) จะถูกแทนด้วยสปริง XKAM(1) สำหรับ XKAM(2) นั้น ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปจะประกอบด้วยค่าคงที่สปริงของหมอนรองหัวเสาเข็ม (CUSHION) และค่าคงที่สปริงของเสาเข็ม โดยสปริงทั้งสองต่อกันแบบอนุกรม

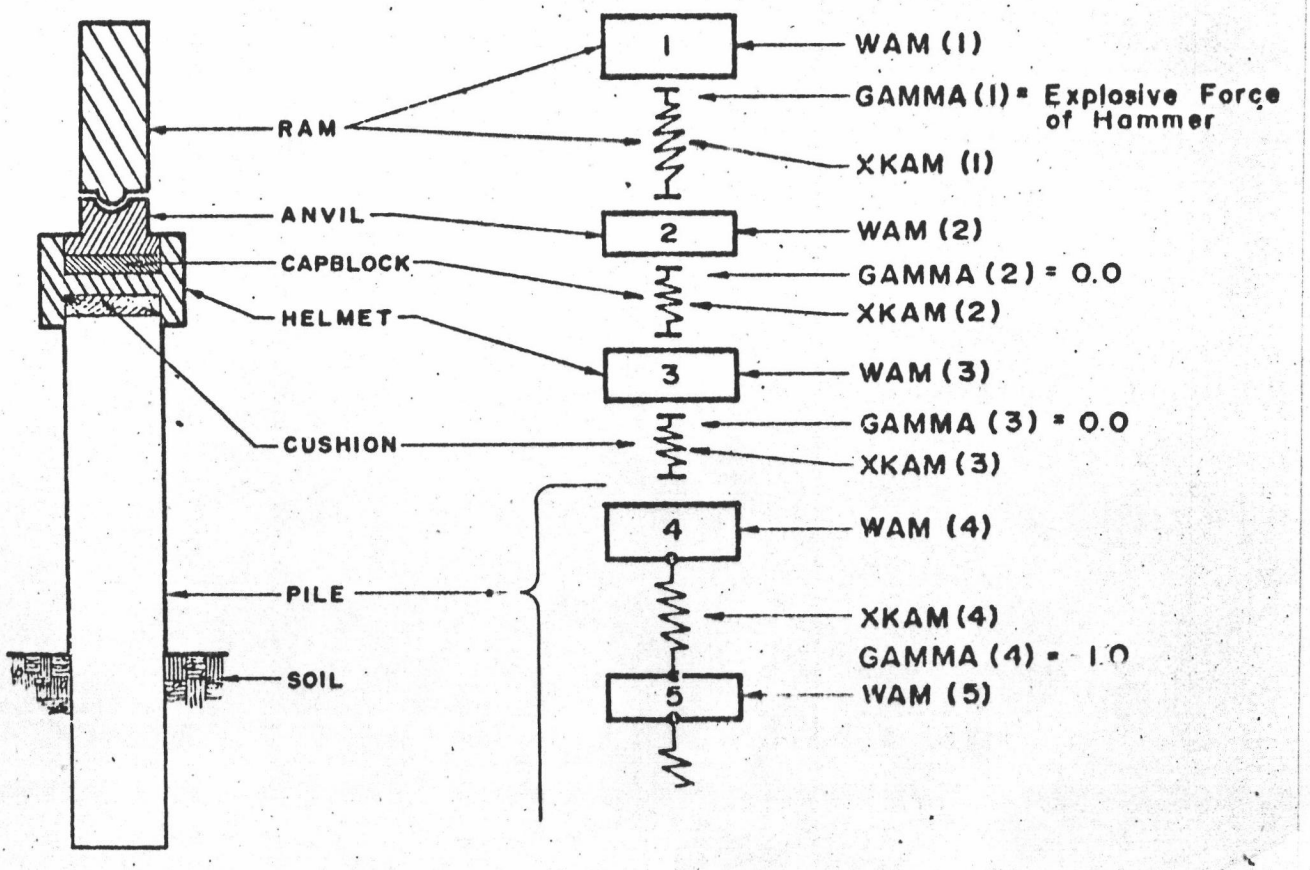
อนึ่ง สัญญลักษณ์ของน้ำหนักย่อยและสปริง อาจจะเขียนในรูปอื่น เช่น น้ำหนักย่อย W(1), W(2) ฯลฯ หรือสปริง K(1), K(2) แทนรูปที่เขียนข้างต้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับภาษาคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์



รูปที่ ก2. ลักษณะการจำลองสภาพจริงเป็นภาพอุดมคติของ STEAM และ DROP HAMMER กรณีมีเพียงหมอนหมวกครอบหัวเสาเข็ม

รูปที่ ก2. เป็นอีกลักษณะหนึ่งของการจำลองสภาพของอุปกรณ์ , เครื่องตอก STEAM HAMMER และ DROP HAMMER เมื่อสภาพการทำงานจริงไม่ใช้หมอนรองหัวเสาเข็ม (CUSHION) โดยใช้หมวกครอบหัวเสาเข็มครอบโดยตรงบนหัวเสาเข็ม ในกรณีนี้น้ำหนักย่อย WAM(1), WAM(2) และสปริง XKAM(1) ก็เช่นเดียวกับกรณีรูปที่ A1 จะแตกต่างกันก็สปริง XKAM(2) ในกรณีนี้จะประกอบด้วยค่าคงที่สปริงของเสาเข็มแต่เพียงอย่างเดียว

2. อุปกรณ์, เครื่องมือตอกเสาเข็มเป็น DIESEL HAMMER



รูปที่ ก3. ลักษณะการจำลองสภาพจริงเป็นภาพอุดมคติของ DIESEL HAMMER

ในรูปที่ ก3 ลูกตุ้ม (RAM) ถูกจำลองแทนด้วยน้ำหนักย่อย WAM(1) และสปริง XKAM (1) เนื่องจากลักษณะของลูกตุ้มของ DIESEL HAMMER มักมีขนาดยาวเมื่อเทียบกับหน้าตัด สำหรับ ANVIL มีลักษณะเป็นวัตถุเกร็ง (RIGID BODY) แทนด้วยน้ำหนักย่อย WAM(2) สปริง XKAM(3) ก็ประกอบด้วยค่าคงที่สปริงของหมอนรองหัวเสาเข็ม และค่าคงที่สปริงของเสาเข็มโดยต่อกันแบบอนุกรมเช่นเดียวกับกรณี STEAM HAMMER หรือ DROP HAMMER รูปที่ ก1

ภาคผนวก ข

ความเร็วของลูกตุ้มขณะจะกระทบหัวเสาเข็ม (V) นั้น สามารถคำนวณหาได้โดยขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของเครื่องตอกเสาเข็ม ดังนี้

1. กรณี DROP HAMMER

$$v = \sqrt{2g(h)(ef)}$$

โดยที่ g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

h = ระยะยกของลูกตุ้ม (DROP HEIGHT)

ef = ประสิทธิภาพของเครื่องตอกนั้น

2. กรณี SINGLE ACTING DIESEL HAMMER (OPEN TOP)

$$v = \sqrt{2g(h-c)(ef)}$$

โดยที่ h = ระยะยกของลูกตุ้มซึ่งได้จากการสังเกตุขณะทำงาน

c = ระยะระหว่างส่วนบนของ ANVIL และรูไอเสีย (EXHAUST PORT)

3. กรณี DOUBLE ACTING DIESEL HAMMER (CLOSED TOP)

$$v = \sqrt{2g(h_e-c)(ef)}$$

โดยที่ h_e = ระยะยกเทียบเท่าของลูกตุ้ม ซึ่งสามารถหาได้จากมาตรวัดความดัน (EQUIVALENT STROKE DERIVED FORM BOUNCE CHAMBER PRESSURE GAGE. h_e = INDICATED RAM ENERGY/RAM WEIGHT)

c = ระยะระหว่างส่วนบนของ ANVIL และรูไอเสีย (EXHAUST PORT)

4. กรณี SINGLE ACTING AIR AND STEAM HAMMERS

$$v = \sqrt{2g(h)(ef)}$$

โดยที่ h = ระยะยกของลูกตุ้ม (RAM STROKE)

5. กรณี DOUBLE ACTING AIR AND STEAM HAMMERS

$$v = \sqrt{2g(h_e)(ef)}$$

โดยที่ h_e = ระยะยกเทียบเท่าของลูกตุ้ม (EQUIVALENT RAM STROKE)

ภาคผนวก ค

การหาค่าคงที่สปริง (SPRING CONSTANT, K_M) ซึ่งเป็นตัวแทนของความยืดหยุ่น (ELASTICITY) ของวัสดุนั้น ๆ ในกรณีหน้าตัดวัสดุคงที่

$$K_m = AE/l$$

โดยที่ A = พื้นที่หน้าตัดจริงของวัสดุนั้น

E = MODULUS OF ELASTICITY

l = ความยาวของวัสดุช่วงที่จะหาค่าคงที่สปริง

หากหน้าตัดวัสดุนั้น เรียวลงอย่างสม่ำเสมอ (UNIFORMLY TAPERED)

กรณีที่ 1 วัสดุนั้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายหนึ่งกว้าง a ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งกว้าง b

$$K_m = Eab/l$$

กรณีที่ 2 วัสดุนั้นหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปลายหนึ่งมีขนาด a x b และปลายอีกด้านหนึ่งขนาด A x B

ถ้า Ab = aB

$$K_m = EaB/l$$

ถ้า Ab = aB

$$K_m = E(Ab-aB)/l \ LOG_e(Ab/aB)$$

กรณีที่ 3 วัสดุนั้นกลมตัน ปลายหนึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง a และปลายอีกด้านหนึ่งเส้นผ่าศูนย์กลาง b

$$K_m = (\pi/4)(Eab/l)$$

หาก K_m ประกอบด้วยสปริงมากกว่าหนึ่งตัวต่อแบบอนุกรมกัน ค่าคงที่สปริงรวมสามารถคำนวณได้จาก

$$1/K_m = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 + ...$$

และหากสปริงนั้นต่อแบบขนานกัน ค่าคงที่สปริงรวมสามารถหาได้จาก

$$K_m = K_1 + K_2 + K_3 + ...$$

ภาคผนวก ง

```
C    WAVE  EQUATION ANALYSIS OF PILE FOUNDATIONS
C
C
C  NCARDS = 1, READ IDENTIFICATION CARD 1  (68 COLS OF ALPHAMERIC POOP)
C         = 2, READ IDENTIFICATION CARD 2  (72 COLS OF ALPHAMERIC POOP)
C         = 3, READ  IDENTIFICATION CARDS, ETC.
C  NOP(1) = 0,1, STANDARD PRINTOUT AT EVERY IPRINT'TH TIME INTERVAL
C         = 2, PRINT OUT ALL SIGNIFICANT,VARIABLES NEEDED TO CHECK OUT
C              THE PROGRAM. USE FIXED FORMAT OUTPUT.
C       = 3, SAME AS ABOVE EXECEPT USE FLOATING POINT PRINTOUT.
C  NOP(2) = 1, READ WAM(I), I=1,MP FROM CARD SERIES 200
C  NOP(3) =   1 READ XKAM(I), I=1,MP-1 CARD SERIES 300
C  NOP(4) = 1,READ NEW STANDARD RUM(I),I=1,MPP CARD SERIES 0400
C         = 2,ZERO SIDE RESISTANCE, SET RUM(MPP) = RUP
C         = 3,UNIFORM SIDE RESISTANCE(RUT-RUP) WITH RUM(MPP) = RUP
C         = 4,TRIANGULAR SIDE RESISTANCE(RUT-RUP) WITH RUM(MPP) = RUP
C  NOP(5) = 1  SET GAMMA(NR)=GAMMA1 AND GAMM(NR+1)=GAMMA2,ETC.
C         = 2,READ GAMMA(I),I=1,MP-1 FROM CARD 0500
C   NOTE THAT NOP(5) IS USED TO SET ADDITIONAL GAMMA(I) = 0.0
C  NOP(6) = 1,USE SHORT FORM INPUT
C         = 2, USE LONG FORM INPUT
C  NOP(7) = 1,STOP WHEN MOMENTUM AND ENERGY DISSIPATED
C         = 2,RUN FULL NSTOP ITERATIONS
C  NOP(8) = 1,USE SHORT FORM INPUT (CARD 102)
C         = 2, USE LONG FORM INPUT (CARD SERIES 800)
C  NOP(9) = 1,USE SHORT FORM INPUT (CARD 103)
C         = 2, USE LONG FORM INPUT (CARD SERIES 900)
C  NOP(10)= 1,USE SHORT FORM INPUT (CARD 103)
C         = 2, USE LONG FORM INPUT (CARD SERIES 1000)
C  NOP(11)= 1,USE SHORT FORM INPUT (CARD 102)
C         = 2, USE LONG FORM INPUT
C  NOP(12)=   1,NO SLACK IN ANY OF THE JOINTS
C         =  2 READ IN JOINT SLACKS FOR EACH SPRING FROM LONG FORM
C  NOP(15)   = 0,1,GRAVITY
C            = 2,NO GRAVITY WITH DEM(1,0) = 0.0, WITH INITIAL PRINT
C  NOP(20) = 0,1, RAM(MP+1) CAN BE TENSILE
C          = 2,  RAM(MP+1) CANNOT BE TENSILE
      COMMON RSTATI(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
      COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
      COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
      COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
      COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
      COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
      COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
      COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
      COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOPP(20),IDS(160),SLACK(40)
      COMMON QSIDE , QPOINT, SIDEJ , POINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOP
      COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUP   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
```

```
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRP,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
      COMMON DELT12
C
      CHARACTER*8 FIN,FOUT
C
C     PROMPT FOR INPUT FILE NAME
      WRITE (*,800)
800   FORMAT(' Input file name ===>  '\)
      READ (*,810) FIN
810   FORMAT (A)
      OPEN (5,FILE=FIN)
C
C     PROMPT FOR OUTPUT FILE NAME
      WRITE (*,820)
820   FORMAT(' Output file name ===>  '\)
      READ (*,830) FOUT
830   FORMAT(A)
      OPEN (6,FILE=FOUT,ACCESS='SEQUENTIAL',STATUS='NEW')
C
        NPAGE=0
 10    CONTINUE
        ISUMCT=0
        NS1=0
        CALL INPUT
        DO 15 I=1,MF
        RUMA(I)=RUM(I)
        VELC(I)=VEL(I)
 15    CONTINUE
        RUMA(MPP)=RUM(MPP)
        ITRUGR=1
        RTOPS=0.0
        DELTAA=DELTEE
        NODELR=0
        DO 16 I=1,10
 16    IF(DELR(I).GT.0.0)NODELR=NODELR+1
C  **********  START MAIN DO LOOP  ********************
        DO  550 IN=1,NODELR
        DELTEE=DELTAA
           DO 40 I=1,MF
              RUM(I)=RUMA(I)*DELR(IN)
        VEL(I)=VELC(I)
 40      CONTINUE
         RUM(MPP)=RUMA(MPP)*DELR(IN)
        VEL1=VEL(1)
           DO 90 I=1,MPP
              XKIM(I)=RUM(I)/Q(I)
 90      CONTINUE
C  ***************************************************************************
C     IF DELTEE IS LEFT BLANK ON INPUT DATA CARDS, THE PROGRAM WILL
C     COMPUTE AND USE 1/2 THE CRITICAL TIME INTERVAL
          IF (DELTEE) 110,110,130
C
```

```
110       DO 120 I=1,N
          XKOVE2 = XKAM(I)/ESQD(I)
          DELTEE=AMAX1(DELTEE,62.642*SQRT((XKOVE2+XKIM(I))/WAM(I)),
     162.642*SQRT((XKOVE2+XKIM(I+1))/WAM(I+1)))
120       CONTINUE
            DELTEE=AMAX1(DELTEE,62.642*SQRT((XKIM(MP)+XKIM(MP+1))/WAM
     1(MP)))
130       CONTINUE
            VEL(MPP)=0.0
            RMAXMX=0.0
            IRMXMX=0
C   ********************************************************************************
C     CALL PRINT1 AND REP1
            CALL PRINT1
            CALL REP1
            J5=IPRINT
            KXT=1
            INTV=0
            INTT=1
C   ********************************************************************************
C      INITIALIZE GRAVITY COMPUTATIONS
         IF(NOP(15).EQ.2) GO TO 171
 170          CALL SMITH
 171    CONTINUE
         IF(INTT.EQ.2)GO TO 550
C   ********************************************************************************
            NSM=MIN0(NS6,N)
            IF (NOP(1).GT.1) GO TO 210
         WRITE (6,760) NS1,NS2,NS3,NS4,NS5,NSM,NS1,NS2,NS3,NS4,NS5,NS6
C
C   ********************************************************************************
C     CALL REPN TO CALCULATE FORCES, DISPLACEMENTS,
C     VELOCITIES, ETC., FOR NSTOP TIME INTERVALS
C   ********************************************************************************
 210       CALL REPN
C
            GO TO (230,10), INTT
 230       CONTINUE
C
C   ********************************************************************************
C     PPRINT DATA AS SPECIFIED BY NOP(1) IF INTV = IPRINT
C   ********************************************************************************
            IF (((INTV/J5)*J5)-INTV) 290,250,290
 250       IF (NOP(1)-2) 280,260,270
 260       WRITE (6,570) INTV
             RAM(MP)=RAM(MP)-RAM(MP+1)
      WRITE (6,580)(I,DEM(I),CEEM(I),DIM(I),VEL(I),RAM(I),FOM(I),
     1RSTAT(I),I=1,MPP)
            GO TO 290
 270       WRITE (6,590) INTV
             RAM(MP)=RAM(MP)-RAM(MP+1)
      WRITE (6,600)(I,DEM(I),CEEM(I),DIM(I),VEL(I),RAM(I),FOM(I),
     1RSTAT(I),I=1,MPP)
            GO TO 290
 280       FOMA=FOM(NS1)/A(NS1)
```

```
            FOMB=FOM(NS2)/A(NS2)
            FOMC=FOM(NS3)/A(NS3)
            FOMD=FOM(NS4)/A(NS4)
            FOME=FOM(NS5)/A(NS5)
            FOMF=FOM(NSM)/A(NSM)
         WRITE (6,720) INTV,FOMA,FOMB,FOMC,FOMD,FOME,FOMF,DEM(NS1),DEM
     1(NS2),DEM(NS3),DEM(NS4),DEM(NS5),DEM(NS6)
C
 290      CONTINUE
C   ************************************************************************
C     END OF PRINT FOR INTERATION NUMBER INTB = IPRINT
C   ************************************************************************
C
        IF(NOP(7).EQ.2) GO TO 310
           ESYSTM=0.0
           WAMVEL=0.0
C
        DO 300 I=1,MP
           ESYSTM=ESYSTM+WAM(I)*VEL(I)*ABS(VEL(I))
           WAMVEL=WAMVEL+WAM(I)*VEL(I)
 300     CONTINUE
      IF(WAMVEL.LT.0.0.AND.ESYSTM.LT.0.0.AND.VEL(1).LT.0.0.AND.DEM(MP).
     1LT.DEMAX(MP).AND.VEL(MP).LT.0.0.AND.FOM(1).LE.0.1.AND.VEL(2).LT.
     20.1)GO TO 320
C   ************************************************************************
C    IF NOP(7)=1 AND CONDITIONS ARE STAISFIED. OR IF INTV = NSTOP,
C    TERMINATE EXECUTTION AND PRINT MAXIMUM AND MINIMUM FORCES,
C    PCINT DISPLACEMENT, REBOUND. BLOW COUNT, AND STATIC RESISTANCE
C   ************************************************************************
 310     IF (INTV-NSTOP) 210,320,320
 320     WRITE (6,730)
           MP=MP
           N=MP-1
           MH=MH
C
        DO 330 I=1,N
           FOMAX(I)=FOMAX(I)/A(I)
           FOMIN(I)=FOMIN(I)/A(I)
        WRITE (6,740) I,IFOMAX(I),FOMAX(I),IFOMIN(I),FOMIN(I),IDEMAX(I),
     1DEMAX(I)
 330     CONTINUE
         SUMR=0.0
C
         DO 340 I=1,MPP
            SUMR=SUMR+RUM(I)
 340      CONTINUE
           SUMR=SUMR/1000.0
           WRITE(6,750) MP,IDEMAX(MP),DEMAX(MP)
C   THE FOLLOWING STATMENTS SEARCH FOR A NON-ZERO SOIL SPRING FROM THE
C   PILE POINT, UP THE PILE
C
         DO 350 I=1,MPP
            JC=MPP+1-I
            IF (XKIM(JC).GT.10.0) GO TO 360
 350      CONTINUE
```

```
          QREBND=0.1
          GO TO 370
360       QREBND=Q(JC)
370       CONTINUE
          BLOWS=9999.9E 30
            PERSET=DEMAX(MP)-QREBND
            IF (PERSET.GT.0.00001) BLOWS=1.0/PERSET
            BPF=BLOWS*30.48
            PILEWT=0.0
          DO 410 I=MH,MP
            PILEWT=PILEWT+WAM(I)
410       CONTINUE
          PILEWT=PILEWT/1000.0
400   WRITE (6,770) SUMR,PERSET,BLOWS,BPF,PILEWT
        IF(PERSET.LT.0.02)GO TO 10
550   CONTINUE
C
570   FORMAT (//' TIME INTERVAL N =',I6,/,'   M    DEM(M)    CEEM(M)
     1  DIM(M)     VEL(M)     RAM(M)    FOM(M)   RSTAT(M)   ')
580   FORMAT (I4,3F11.8,F11.7,3F11.0)
590   FORMAT (//' TIME INTERVAL N =',I6,/,'   M     DEM(M)         CEEM((-
     1M)          DIM(M)          VEL(M)          RAM(M)          FOM(M))
     2RSTAT(M)')
600   FORMAT (I4,7E16.8)
670   FORMAT (1H1,17A4)
680   FORMAT (2X,18A4)
690   FORMAT (1H0)
700   FORMAT (5(/),18X,'SUMMARY OF RUT','VS BLOW COUNT DATA',/,18X,33('
     1*'),//,6X,'RUT(TONS)',5X,'RUT(KIPS)',7X,'BLOWS/INCH',7X,'BLOWS/FOO
     2T',7X,' MAX COMP ',7X,'MAX TENS ',7X,'SUM RMAXST',//,(1X,-3P,2F14.
     33,0P,5F17.3))
720   FORMAT (I5,6F9.2,6F9.3)
730   FORMAT (1H0,//,18X,'MAXIMUM COMPRESSIVE AND TENSILE FORCES OVER AR
     1EAS IN THE SEGMENTS',//,19X,7HSEGMENT,1X,5H TIME,3X,' COMP ',5X,'T
     2IME',3X,' TENS ',5X,'TIME',4X,'D MAX'  ,//)
740   FORMAT (20X,I4,I8,F9.1,I9,F9.1,I9,F9.4)
750   FORMAT (I24,I44,F9.4)
760   FORMAT (//,4H   T,6(5X,1HF,I3),1X,6(5X,1HD,I3),5X,1H ,I3,/)
770   FORMAT(1H/,17X,26HTOTAL SOIL RESISTANCE    =,F15.8,8H  TONS  ,/,
     1 17X, 26HPERMANENT SET OF PILE    =, F15.8, 8H  CM    , /,
     2 17X, 26HNUMBER OF BLOWS PER CM   =, F15.8, /,
     3 17X, 26HNUMBER OF BLOWS PER FOOT =, F15.8, /,
     4 17X, 26HPILE WEIGHT (TONS)       =, F15.8)
        GO TO 10
        END
        SUBROUTINE INPUT
C
      COMMON RSTATI(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
      COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
      COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
      COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
      COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
      COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
      COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
      COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
```

```
      COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOPP(20),IDS(160),SLACK(40)
      COMMON QSIDE , QPOINT, SIDEJ , POINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOP
      COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUP   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRF,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
      COMMON DELT12
C
C  *********     READ PROBLEM IDENTIFICATION CARDS    **********
C
 10   READ (5,1030, END= 9999) NCARDS,(IDS(I),I=2,19),ICARD
        IF (ICARD.EQ.1) GO TO 20
        WRITE (6,1350) NCARDS,(IDS(I),I=2,19),ICARD
        GO TO 10
 20   IDS(1)=NCARDS
        IF(NCARDS-1) 40,40,30
 30   NOIDS=19*NCARDS
        READ (5,1040) (IDS(I),I=20,NOIDS)
 40   CONTINUE
        READ (5,1050) DELTEE,NSTOP,IPRINT,NS1,NS2,NS3,NS4,NS5,NS6,(NOP
     1(I),I=1,37),ICARD
        NCARD=101
        IF (ICARD.NE.101) GO TO 970
C
        READ (5,1060) MP,MH,VELMI,AREA,EEM1,EEM2,EEM3,GAMMA1,GAMMA2,GAM
     1MA3,ICARD
        NCARD=102
        IF (ICARD.NE.NCARD) GO TO 970
        READ (5,1070) RUT,RUP,MO,QSIDE,QPOINT,SIDEJ,POINTJ,
     1(DELR(I),I=2,10),ICARD
        DELR(1)=1.0
        NCARD=103
       IF (ICARD.NE.NCARD) GO TO 970
       IF (NS1.GE.MP.OR.NS1.LT.1) NS1=1
       IF (NS2.GE.MP.OR.NS2.LT.1) NS2=MP/6
       IF (NS3.GE.MP.OR.NS3.LT.1) NS3=MP/4
       IF (NS4.GE.MP.OR.NS4.LT.1) NS4=MP/3
       IF (NS5.GE.MP.OR.NS5.LT.1) NS5=MP/2
       IF (NS6.GE.MP.OR.NS6.LT.1) NS6=MP
       GAMMA1=GAMMA1*1000.0
       GAMMA2=GAMMA2*1000.0
       GAMMA3=GAMMA3*1000.0
       RUT=RUT*1000.0
       RUP=RUP*1000.0
       N=MP-1
       MPP=MP+1
       DO 45 I=1,MP
       RUM(I)=0.0
       GAMMA(I)=-1000.0
       EEM(I)=1.0
```

```
      VEL(I)=0.0
      Q(I)=QSIDE
         SJ(I)=SIDEJ
         A(I)=AREA
         SLACK(I)=-0.00000001
 45   CONTINUE
         RUM(MPP)=RUP
         SJ(MPP)=POINTJ
         GAMMA(1)=GAMMA1
         GAMMA(2)=GAMMA2
         GAMMA(3)=GAMMA3
         EEM(1)=EEM1
         EEM(2)=EEM2
         EEM(3)=EEM3
         VEL(1)=VELMI
         DO 46 I=MP,MPP
         GAMMA(I)=0.0
         EEM(I)=0.0
         XKAM(I)=0.0
         WAM(I)=0.0
         Q(I)=QPOINT
         A(I)=0.0
         SLACK(I)=0.0
 46   CONTINUE
         NCARD=200
        NF=3
         CALL LONGIN(WAM,MP,NF,NCARD,ICARD)
         IF(NF.EQ.10) GO TO 970
         NCARD=300
         NF=1
         CALL LONGIN(XKAM,N,NF,NCARD,ICARD)
         IF(NF.EQ.10)GO TO 970
C
C    ********  NOP(4) - RUM(I)    **********
C
   280   NOP4=NOP(4)
         GO TO (300,380,310,330,380,380,380,380,380),NOP4
C  ***********************************************************************
C      INPUT RUM(I) IN UNITS OF TONS
C      PROGRAM WILL CONVERT TONS TO KGS
C  ***********************************************************************
 300   NCARD=400
      NF=4
      CALL LONGIN(RUM,MPP,NF,NCARD,ICARD)
      IF(NF.EQ.10) GO TO 970
      GO TO 380
C
C   ***********************************************************************
C     UNIFORM SOIL RESISTANCE DISTRIBUTION
 310  RCONST=(RUT-RUP)/FLOAT(MPP-MO)
C
      DO 320 I=MO,MP
      RUM(I)=RCONST
 320  CONTINUE
          GO TO 380
```

```
C
C  ***********************************************************************
C     TRIANGULAR SOIL RESISTANCE DISTRUBUTION
C
 330  DO 340 I=M0,MP
       RUM(I)=(2.0*(RUT-RUP)*(FLOAT(I-M0)+0.5))/(FLOAT(MPP-M0))**2
 340  CONTINUE
          GO TO 380
 380     CONTINUE
C   *****  NOP(5) - GAMMA(I)   *******
C
          IF(NOP(5).LE.1) GO TO 203
          NCARD=500
         NF=4
          CALL LONGIN(GAMMA,N,NF,NCARD,ICARD)
          IF(NF.EQ.10) GO TO 970
 203    CONTINUE
C
C   *****  NOP(6) - EEM(I)   ******
C
          IF(NOP(6).LE.1) GO TO 208
          NCARD=600
         NF=5
          CALL LONGIN(EEM,N,NF,NCARD,ICARD)
          IF(NF.EQ.10)GO TO 970
 208    CONTINUE
         DO 210 I=1,N
 210      ESQD(I)=EEM(I)*EEM(I)
C   ******   NOP(8)- VEL(I)   ******
            IF(NOP(8).LE.1) GO TO 211
            NCARD=800
           NF=6
            CALL LONGIN(VEL,MP,NF,NCARD,ICARD)
            IF (NF.EQ.10)GO TO 970
 211    CONTINUE
C  ******    NOP(9) - Q(I)   *******
C
          IF(NOP(9).LE.1)GO TO 212
          NCARD=900
         NF=5
          CALL LONGIN(Q,MPP,NF,NCARD,ICARD)
          IF(NF.EQ.10)GO TO 970
         Q(MP)=Q(MPP)
  212   CONTINUE
C   ******    NOP(10)-SJ(I)   *********
            IF(NOP(10).LE.1)GO TO 213
            NCARD=1000
           NF=5
            CALL LONGIN(SJ,MPP,NF,NCARD,ICARD)
            IF(NF.EQ.10)GO TO 970
  213    CONTINUE
C     ********    NOP(11) - A(I)    ********
            IF(NOP(11).LE.1)GO TO 214
            NCARD=1100
           NF=2
```

```
          CALL LONGIN(A,N,NF,NCARD,ICARD)
5         IF(NF.EQ.10)GO TO 970
 214     CONTINUE
C
 730     DO 740 I=1,MPF
             XKIM(I)=RUM(I)/Q(I)
 740     CONTINUE
C
C     ****   NOP(12) - SLACK  ****
           IF(NOP(12).LE.1)GO TO 216
           NCARD=1200
          NF=6
           CALL LONGIN(SLACK,N,NF,NCARD,ICARD)
           IF(NF.EQ.10) GO TO 970
 216    CONTINUE
C     CHECK FOR ANY SCREWY NUMBERS
         DO 960 I=1,N
            ICARD=300
            IF (XKAM(I).EQ.0.0) GO TO 980
            ICARD=600
            IF(EEM(I).EQ.0.0) GO TO 980
            ICARD=200
            IF(WAM(I).EQ.0.0) GO TO 980
            ICARD=900
            IF(Q(I).EQ.0.0) GO TO 980
 960    CONTINUE
           ICARD=200
          IF(WAM(MP).EQ.0.0) GO TO 980
          ICARD=900
          IF(Q(MF).EQ.0.0.OR.Q(MF+1).EQ.0.0) GO TO 980
          RETURN
 970    WRITE(6,1320)(IDS(I),I=2,18),NCARD,ICARD
          GO TO 10
 980    WRITE(6,1330) (IDS(I),I=2,18),ICARD
          GO TO 10
 9999   STOP
C
 1030 FORMAT(I4,18A4,I4)
 1040 FORMAT (19A4,4X)
 1050 FORMAT(F6.0,2I4,6I3,7X,37I1,I4)
 1060 FORMAT(2I3,F5.2,F5.1,3F3.2,3F5.1,15X  ,21X,I4)
 1070 FORMAT(2F6.2,I3,2F4.3,2F6.5,9F4.3,5X,I4)
 1320 FORMAT('0','SOMETHING IS WRONG WITH INPUT DATA FOR CASE',17A4,/, '
     1 PROGRAM WAS ATTEMPTING TO READ DATA FROM CARD SERIES',I8,/,' WHEN
     2IT ENCOUNTERED YOUR CARD (OR CARD SERIES) NUMBER',I8,/,' PROGRAM
     3WILL NOW SEARCH FOR NEXT DATA SET AND CONTINUE')
 1330   FORMAT (1H1,'PROGRAM HAS SUCCESSFULLY READ ALL INPUT DATA FOR
     1CASE',/,17A4,/,' BUT HAS ENCOUNTERED AN ILLEGAL ZERO VALUE FOR IN
     2 PUT DATA ON CARD SERIES',I8,/,' PROGRAM WILL NOW SEARCH FOR NEXT
     3 DATA SETS AND CONTINUE')
 1350 FORMAT (1H ,'SKIPPING CARD   ',I4,18A4,I4)
          END
          SUBROUTINE LONGIN(VALR,NQUIT,NF,NCARD,ICARD)
          DIMENSION VALR(40),VAL(7),M(7)
          J=1
```

```
48     CONTINUE
         GO TO (10,12,13,14,15,16,16,16,16,16,16),NF
10      READ(5,1) (M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
         GO TO 50
12     READ(5,2) (M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
         GO TO 50
13      READ(5,3)(M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
         GO TO 50
14      READ(5,4)(M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
         GO TO 50
15      READ(5,5)(M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
         GO TO 50
16      READ(5,6)(M(I),VAL(I),I=1,7),ICARD
50     CONTINUE
51      IF (ICARD.LT.NCARD.OR.ICARD.GT.NCARD+99)GO TO 900
        DO 69 I=1,7
        K=M(I)
        X=VAL(I)
        IF (K.LT.1.AND.X.GT.0.0.OR.K.GT.NQUIT) WRITE (6,7) K,ICARD
        IF (K.LT.1.AND.X.GT.0.0.OR.K.GT.NQUIT) NF=10
        IF (K.LT.1.AND.X.GT.0.0.OR.K.GT.NQUIT) RETURN
69     CONTINUE
         DO 70 I=1,7
         K=M(I)
         DO 60 L=J,K
60      VALR(L)=VAL(I)
         IF(K.EQ.NQUIT)GO TO 80
70      J=K+1
         GO TO 48
80      CONTINUE
         RETURN
900     NF=10
         RETURN
1       FORMAT(7(I3,-3PF7.2),6X,I4)
2      FORMAT (7(I3,F7.2),6X,I4)
3       FORMAT(7(I3,-3PF7.4),6X,I4)
4       FORMAT (7(I3,-3PF7.2),6X,I4)
5       FORMAT (7(I3,   F7.6),6X,I4)
6       FORMAT(7(I3,    F7.4),6X,I4)
7      FORMAT ('1',' ERROR SOMETHING WRONG - K = ',I3, ' ON CARD NUMBER
    1',I5)
        END
       SUBROUTINE PRINT1
C    PRINT 1 IS A SUBROUTINE TO PRINT INPUT DATA.
     COMMON RSTATI(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
     COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
     COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
     COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
     COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
     COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
     COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
     COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
     COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOPP(20),IDS(160),SLACK(40)
     COMMON QSIDE , QPOINT, SIDEJ , POINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOP
     COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
```

```
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUP   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRP,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
      COMMON DELT12
        NPAGE=NPAGE+1
        NOIDS=IDS(1)*19
        WRITE (6,90) (IDS(I),I=2,19),NPAGE
        IF (IDS(1)-1) 20,20,10
 10   WRITE (6,100) (IDS(I),I=20,NOIDS)
 20   WRITE (6,80)
      RCT=0.0
C
        DO 30 I=1,MPP
           RCT=RCT+RUM(I)/1000.0
 30   CONTINUE
        RCP=RUM(MPP)/1000.0
        WRITE (6,120) DELTEE,NOP(1)
        DELTEE=1.0/ DELTEE
        WRITE (6,130) MP,NOP(2)
        WRITE (6,140) VELMI,NOP(3)
        WRITE (6,150) NSTOP,NOP(4)
        WRITE (6,160) RCT,NOP(5)
        WRITE (6,170) RCP,NOP(6)
        WRITE (6,180) MO,NOP(7)
        WRITE (6,190) QSIDE,NOP(8)
        WRITE (6,200) QPOINT,NOP(9)
        WRITE (6,210) SIDEJ,NOP(10)
        WRITE (6,220) POINTJ,NOP(11)
        WRITE (6,230) AREA,NOP(12)
        WRITE (6,240) IPRINT
        WRITE (6,80)
        WRITE (6,270)
        WRITE (6,280)
C
        DO 40 I=1,MPP
      WRITE (6,290)I,WAM(I),XKAM(I),RUM(I),GAMMA(I),EEM(I),SLACK(I),
     1VEL(I),Q(I),SJ(I),A(I)
 40   CONTINUE
      RETURN
C
 80   FORMAT (1HO)
 90   FORMAT (1H1,18A4,10X,7HPROBLEM,I4)
 100  FORMAT (5X,19A4)
 120  FORMAT (4X,29H                    1/DEL TEE=,F8.0,12H   NOP(1)  =,
     1I2)
 130  FORMAT (28X,5H MP =,I8,  12H   NOP(2)  =,I2)
 140  FORMAT (21X,12H     VELMI =,F8.2,12H   NOP(3)  =,I2)
 150  FORMAT (21X,12H     NSTOP =,I8,  12H   NOP(4)  =,I2)
 160  FORMAT (21X,12H       RUT =,F8.2,12H   NOP(5)  =,I2)
 170  FORMAT (21X,12H       RUP =,F8.2,12H   NOP(6)  =,I2)
```

```
180  FORMAT (21X,12H        MO =,I8,  12H   NOP(7)  =,I2)
190  FORMAT (21X,12H     QSIDE =,F8.3,12H   NOP(8)  =,I2)
200  FORMAT (21X,12H    QFOINT =,F8.3,12H   NOP(9)  =,I2)
210  FORMAT (21X,12H     SIDEJ =,F8.5,12H   NOP(10) =,I2)
220  FORMAT (21X,12H    FOINTJ =,F8.5,12H   NOP(11) =,I2)
230  FORMAT (21X,12H      AREA =,F8.1,12H   NOP(12) =,I2)
240  FORMAT (21X,12H    IPRINT =,I8)
270  FORMAT (1X,'   M   WAM(M)    XKAM(M)     RUM(M)  GAMMA(M)   EEM(M)
    1  SLACK(M)    VEL(M)      Q(M)  SOILJ(M)        A(M)           ')
280  FORMAT (1X,'     (TONS)   (TONS/CM)    (TONS)    (TONS)    (NONE)
    1  (CM)       (CM/SEC)    (CM)   (SEC/CM)     (SQ.CM)')
290  FORMAT (I4,-3P,F10.4,2F10.2,F10.1,0P,2F10.6,F10.2,F10.3,F10.5,
    1F14.1,F11.3)
       END
       SUBROUTINE REF1
      COMMON RSTATI(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
      COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
      COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
      COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
      COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
      COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
      COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
      COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
      COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOFP(20),IDS(160),SLACK(40)
      COMMON QSIDE , QFOINT, SIDEJ , FOINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOF
      COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUF   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRP,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
      COMMON DELT12
        DELT12=DELTEE
        DO 10 I=1,MPF
        ITRIG(I)=1
          DEM(I)=0.0
          XDEM(I)=0.0
          DEMAX(I)=0.0
          IDEMAX(I)=0
          CEEM(I)=0.0
          XCEEM(I)=0.0
          CEEMAS(I)=0.0
          CEEMIN(I)=0.0
          FOM(I)=0.0
          XFOM(I)=0.0
          FOMAX(I)=0.0
          FOMIN(I)=0.0
          IFOMAX(I)=0
          IFOMIN(I)=0
          NFOM(I)=1
          RAM(I)=0.0
          RMAX(I)=0.0
```

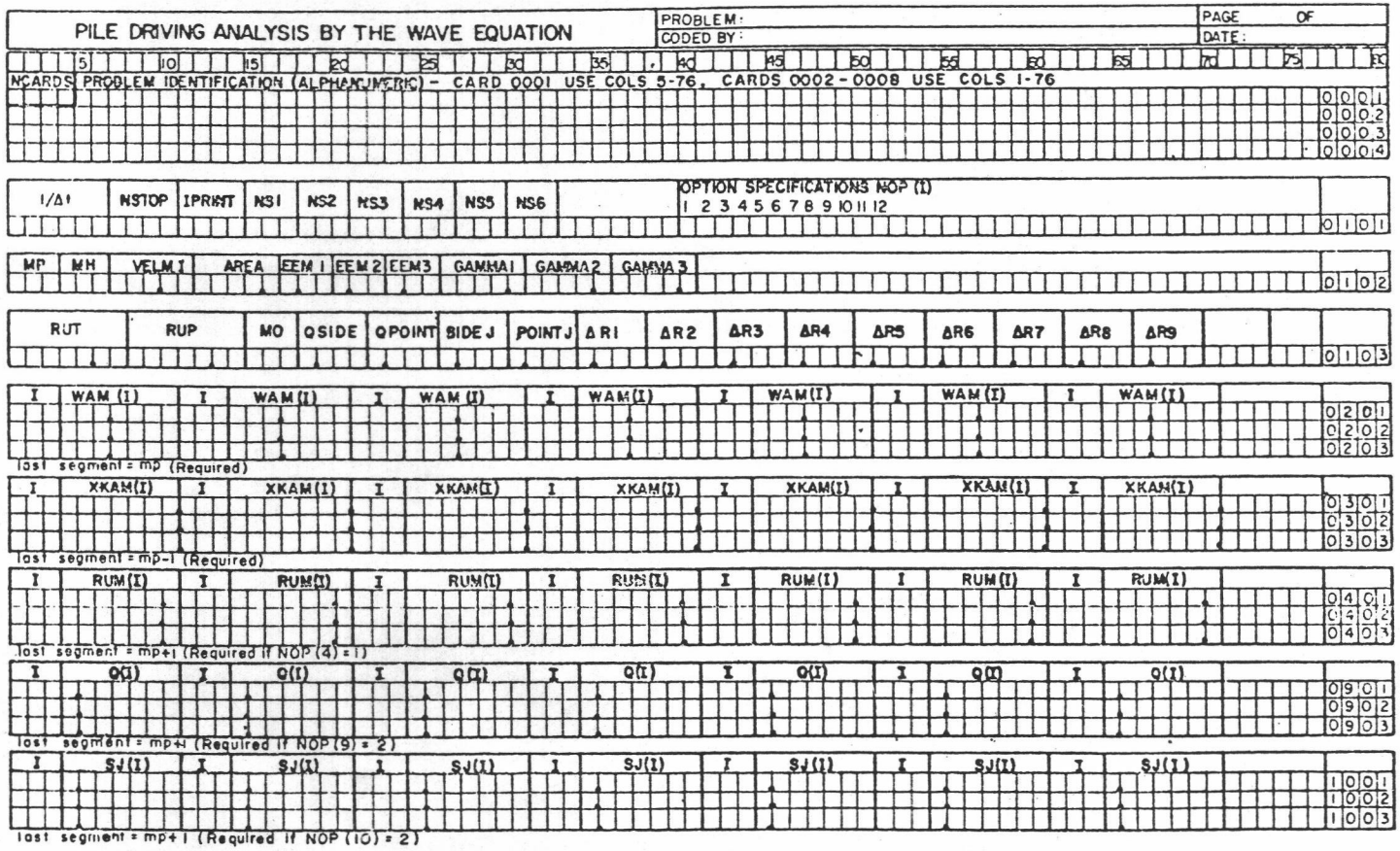
```
         RSTAT(I)=0.0
         DIM(I)=0.0
 10   CONTINUE
      DO 15 I=1,MP
 15   GDELW(I)=981.0*DELTEE/WAM(I)
       IF (NOP(15).NE.5) GO TO 30
C
       DO 20 I=1,MP
          DEM(I)=HOLDEM(I)
 20   CONTINUE
 30   CONTINUE
       RETURN
       END
       SUBROUTINE REFN
      COMMON RSTAT(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
      COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
      COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
      COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
      COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
      COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
      COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
      COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
      COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOPP(20),IDS(160),SLACK(40)
      COMMON QSIDE , QPOINT, SIDEJ , POINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOP
      COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUP   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRP,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
        COMMON DELT12
       INTV=INTV+1
       TINT=INTV
       MP=MP
       MPP=MP+1
       ITEST1=1
       ITESTP=1
       GDELT=981.0*DELTEE
C ***************************************************************************
C   BEGINNING OF MAIN 'DC LOOP'
C ***************************************************************************
C
       DO 720 I=1,MP
        IF(I.EQ.MP)ITESTP=2
          XDEM(I)=DEM(I)
          DEM(I)=XDEM(I)+VEL(I)*DELT12
          IF(DEMAX(I)-DEM(I)) 90,100,100
 90     DEMAX(I)=DEM(I)
          IDEMAX(I)=INTV
 100    GO TO (110,350), ITESTP
 110    XCEEM(I)=CEEM(I)
C ***************************************************************************
```

```
C   STATEMENT    MUST USE A COMPUTED VALUE FOR THE ACTUAL DEM(I=1)
          CEEM(I)=DEM(I)-DEM(I+1)-VEL(I+1)*DELT12
C ***************************************************************************
       IF (CEEM(I).LT.0.0.AND.SLACK(I).GT.0.0) CEEM(I)=AMIN1(CEEM(I)+
     1SLACK(I),0.0)
          XFOM(I)=FOM(I)
C START SMITH'S EEM ROUTINE
          IF (0.99999-EEM(I)) 160,160,170
 160    FOM(I)=CEEM(I)*XKAM(I)
          CEEMAS(I)=AMAX1(CEEMAS(I),XCEEM(I))
          GO TO 220
 170    CEEMAS(I)=AMAX1(CEEMAS(I),XCEEM(I))
          CEEMIN(I)=AMIN1(CEEMIN(I),XCEEM(I))
          IF (CEEM(I)) 200,220,180
 180    IF (CEEM(I)-CEEMAS(I)) 190,190,160
 190  FOM(I)=AMAX1(XKAM(I)*(CEEMAS(I)-(CEEMAS(I)-CEEM(I))/ESQD(I)),0.)
          GO TO 220
 200  IF(CEEM(I)-CEEMIN(I))160,210,210
 210  FOM(I)=AMIN1(XKAM(I)*(CEEMIN(I)-(CEEMIN(I)-CEEM(I))/ESQD(I)),0.)
C ***************************************************************************
C   END OF SMITH'S EEM ROUTINE
C ***************************************************************************
 220   CONTINUE
         IF (GAMMA(I))350,290,300
 290   FOM(I)=AMAX1(.0,FOM(I))
         GO TO 350
 300   IF (FOM(I)-XFOM(I)) 310,320,320
 310   NFOM(I)=2
 320   IX=NFOM(I)
         GO TO (350,330),  IX
 330   HOLDF=FOM(I)
         FOM(I)=AMAX1(FOM(I),GAMMA(I))
C ***************************************************************************
C   EXPLOSIVE PRESSURE IN DESESL HAMMER COMBUSTION CHAMBER
C   THE 0.01 HOLDS MINIMUM PRESSURE AT GAMMA(I) FOR 0.01 SECONDS
C   THE 0.0025 REDUCES THE PRESSURE TO ZERO IN 0.0025 ADDITIONAL SEC
          TINT=INTV
          IF (TINT-.01/DELTEE) 350,350,340
 340    FOM(I)=AMAX1(0.0,GAMMA(I)*(1.0-(DELTEE*TINT-.01)/.0025),HOLDF)
 350    CONTINUE
        IF(I.LT.M0)GO TO 590
C ***************************************************************************
C   SMITH'S SOIL RESISTANCE
          IF (XKIM(I)) 410,390,410
 390    GO TO (590,400), ITESTF
 400    IF (XKIM(MPP)) 410,590,410
 410    IF (DIM(I)-DEM(I)+Q(I)) 420,430,430
 420    DIM(I)=DEM(I)-Q(I)
 430    CONTINUE
          IF (DIM(I)-DEM(I)-Q(I)) 450,450,440
 440    DIM(I)=DEM(I)+Q(I)
 450    CONTINUE
          DIM(MPP)=AMAX1(DIM(MP),DIM(MPP))
          ITST=ITRIG(I)
          GO TO (460,530), ITST
```

```
 460    IF (DEM(I)-DIM(I)-Q(I)) 470,530,530
 470    RSTATI(I)=(DEM(I)-DIM(I))*XKIM(I)
          RDYNI=RSTATI(I)*SJ(I)*VEL(I)
          RAM(I)=RSTATI(I)+RDYNI
 490    GO TO (590,500), ITESTP
 500    RSTATI(MPP)=(DEM(MP)-DIM(MPP))*XKIM(MPP)
          RDYNI=RSTATI(MPP)*SJ(MPP)*VEL(MP)
          RAM(MPP)=RSTATI(MPP)+RDYNI
 520   RAM(MPP)=AMAX1(0.0,RAM(MPP))
C   SEGMENT NUMBER MP HAS RAM(MP) + RAM(MP+I) APPLIED
          RAM(MP)=RAM(MP)+RAM(MPP)
          GO TO 590
 530    RSTATI(I)=(DEM(I)-DIM(I))*XKIM(I)
          RDYNI=XKIM(I)*Q(I)*SJ(I)*VEL(I)
          RAM(I)=RSTATI(I)+RDYNI
 550    ITRIG(I)=2
          GO TO (590,560), ITESTP
 560    RSTATI(MPP)=(DEM(I)-DIM(MPP))*XKIM(MPP)
          RDYNI=XKIM(MPP)*Q(MPP)*SJ(MPP)*VEL(MP)
          RAM(MPP)=RSTATI(MPP)+RDYNI
 580    RAM(MP+1)=AMAX1(0.0,RAM(MP+1))
          RAM(MP)=RAM(MP)+RAM(MPP)
 590    CONTINUE
C
          GO TO (610,620), ITEST1
 610    VEL(1)=VEL(1)-(FOM(1)+RAM(1))*GDELW(I)
          ITEST1=2
          GO TO 650
 620  VEL(I)=VEL(I)+(FOM(I-1)-FOM(I)-RAM(I))*GDELW(I)
C
C ******************************************************************************
 650    CONTINUE
          IF (NOP(15)-1) 660,660,670
 660  VEL(I)=VEL(I)+GDELT
 670    CONTINUE
          IF (FOMAX(I)-FOM(I)) 690,690,700
 690    FOMAX(I)=FOM(I)
          IFOMAX(I)=INTV
 700    IF (FOMIN(I)-FOM(I)) 720,710,710
 710    FOMIN(I)=FOM(I)
          IFOMIN(I)=INTV
 720  CONTINUE
       IF (VEL(2)/VEL1-4.1) 740,730 ,730
 730  WRITE (6,770)
       INTT=2
       RETURN
 740  IF (VEL(MP)/VEL1-4.1) 760,750,750
 750  WRITE (6,780)
      INTT=2
       RETURN
 760  CONTINUE
       RETURN
C
 770  FORMAT (76H0 THE RATIO OF THE VELOCITY OF W(2)  TO THE VELOCITY OF
     1 THE RAM EXCEEDS 4.1.)
```

```
780  FORMAT (76HO THE RATIO OF THE VELOCITY OF W(P)  TO THE VELOCITY OF
     1 THE RAM EXCEEDS 4.1.)
      END
       SUBROUTINE SMITH
      COMMON RSTATI(40),DELR(10),RUMA(40),VELC(40)
      COMMON WAM(40),XKAM(40),RUM(40),BEEM(40),EEM(40)
      COMMON GAMMA(40),XKIM(40),CEEMAS(40),NFOM(40),XDEM(40)
      COMMON DEM(40),XCEEM(40),CEEM(40),FOM(40),XFOM(40)
      COMMON VEL(40),DIM(40),RAM(40),RMAX(40),RSTAT(40)
      COMMON ESQD(40),ITRIG(40),Q(40),DFOM(40)
      COMMON FOMAX(40),IFOMAX(40),FOMIN(40),IFOMIN(40),A(40)
      COMMON DEMAX(40),IDEMAX(40),SJ(40),NOP(37),GDELW(40)
      COMMON CEEMIN(40),HOLDEM(40),NOPP(20),IDS(160),SLACK(40)
      COMMON QSIDE , QPOINT, SIDEJ , POINTJ, NQDIV , NORAMS, NSTOP
      COMMON INTV  , ISECTN, NUMR  , F1    , F2    , C1    , C2
      COMMON IPRINT, DELTEE, EEM1  , EEM2  , GAMMA1, GAMMA2, INT
      COMMON INTT  , I     , ITST  , IX    , NR    , MO    , MP
      COMMON NPAGE , N     , QUAKE , RUP   , RUT   , VELMI , ID1
      COMMON IDDK1 , IDDK2 , IDA1  , IDA2  , KGRADD, J5    , TMIN
      COMMON TMAX  , SMIN  , SMAX  , NOPNTS, AREA  , NS1   , NS2,NS6
      COMMON NS3   , NS4   , NS5   , IDEEM , MH    , VEL1  , ACCELR
      COMMON DV1,DE1,DE2,DRI,DRP,DQI,DQP,DJI,DJP,DW1,DW2,DWI,DK1,DK2,DKI
      COMMON QSUNLD, QPUNLD, MPP, MASSIT, MHITTR
      COMMON DELT12
C
C
       WAMTL=0.0
       RAMTL=0.0
C
C
       DO 10 JT=2,MP
          WAMTL=WAMTL+WAM(JT)
          RAMTL=RAMTL+RUM(JT)
 10    CONTINUE
       RAMTL=RAMTL+RUM(MPP)
       IF(WAMTL.LT.RAMTL)GO TO 15
       WRITE (6,500)
       INTT=2
       RETURN
 15    CONTINUE
C
       DO 20 JT=2,N
          RAM(JT)=(RUM(JT)*WAMTL)/RAMTL
          FOM(JT)=FOM(JT-1)+WAM(JT)-RAM(JT)
 20    CONTINUE
       RAM( 1)=RUM( 1)*WAMTL/RAMTL
       RAM(MP)=RUM(MP)*WAMTL/RAMTL
       RAM(MP+1)=RUM(MP+1)*WAMTL/RAMTL
       DEM(MP)=(RAM(MP)+RAM(MP+1))/(XKIM(MP)+XKIM(MP+1))
       DO 30 JT=1,N
          JTM=MP-JT
          CEEM(JTM)=FOM(JTM)/XKAM(JTM)
          DEM(JTM)=DEM(JTM+1)+CEEM(JTM)
          DIM(JTM)=DEM(JTM)-WAMTL*Q(JTM)/RAMTL
 30    CONTINUE
```

```
      RETURN
500   FORMAT(1HO,'PILE WEIGHT EXCEEDS TOTAL SOIL RESISTANCE')
      END
```



PILE DRIVING ANALYSIS BY THE WAVE EQUATION

PROBLEM:
CODED BY:
PAGE OF
DATE:

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80

NCARDS PROBLEM IDENTIFICATION (ALPHANUMERIC) - CARD 0001 USE COLS 5-76, CARDS 0002-0008 USE COLS 1-76

0001
0002
0003
0004

I/ΔI	NSTOP	IPRINT	NS1	NS2	NS3	NS4	NS5	NS6		OPTION SPECIFICATIONS NOP (I) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
											0101

MP	MH	VELMI	AREA	EEM1	EEM2	EEM3	GAMMA1	GAMMA2	GAMMA3	
										0102

RUT	RUP	MO	QSIDE	QPOINT	SIDEJ	POINTJ	ΔR1	ΔR2	ΔR3	ΔR4	ΔR5	ΔR6	ΔR7	ΔR8	ΔR9			
																		0103

I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)	I	WAM(I)		
																	0201
																	0202
																	0203

last segment = mp (Required)

I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)	I	XKAM(I)		
																	0301
																	0302
																	0303

last segment = mp-1 (Required)

I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)	I	RUM(I)		
																	0401
																	0402
																	0403

last segment = mp+1 (Required if NOP (4) = 1)

I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)	I	Q(I)		
																	0901
																	0902
																	0903

last segment = mp+N (Required if NOP (9) = 2)

I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)	I	SJ(I)		
																	1001
																	1002
																	1003

last segment = mp+1 (Required if NOP (10) = 2)

PILE DRIVING ANALYSIS BY THE WAVE EQUATION

PROBLEM:

CODED BY:

PAGE OF

DATE:

I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)	I	GAMMA(I)		
															0501
															0502
															0503

last segment = mp-1 (Required if NOP(5) = 2)

I	EEM(I)	I	EEM(I)	I	EEM(I)	I	EEM(I)	I	EEM(I)	I	EEM(I)	I	EEM(I)		
															0601
															0602
															0603

last segment = mp-1 (Required if NOP(6) = 2)

I	VEL(I)	I	VEL(I)	I	VEL(I)	I	VEL(I)	I	VEL(I)	I	VEL(I)	I	VEL(I)		
															0801
															0802
															0803

last segment = mp (Required if NOP(8) = 2)

I	A(I)	I	A(I)	I	A(I)	I	A(I)	I	A(I)	I	A(I)	I	A(I)		
															1101
															1102
															1103

last segment = mp-1 (Required if NOP(11) = 2)

I	SLACK(I)	I	SLACK(I)	I	SLACK(I)	I	SLACK(I)	I	SLACK(I)	I	SLACK(I)	I	SLACK(I)		
															1201
															1202
															1203

last segment = mp-1 (Required if NOP(12) = 2)

ส่วนที่ 1 ลักษณะงานที่จะวิเคราะห์

NCARDS = จำนวนบรรทัดของรายการลักษณะงานที่จะวิเคราะห์ จำนวนบรรทัดทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 8 บรรทัด จำนวนเลขใน 4 คอลัมน์สุดท้ายบอกลำดับที่ของบรรทัด ซึ่งจะมีจำนวนลำดับที่เท่ากับจำนวนที่ระบุในช่อง NCARDS รายการลักษณะของงานที่จะวิเคราะห์ในบรรทัดที่ 1 จะต้องอยู่ในช่วงคอลัมน์ที่ 5 ถึง 76 ส่วนบรรทัดอื่น ๆ อยู่ในช่วงคอลัมน์ที่ 1 ถึง 76

ส่วนที่ 2 ข้อมูลของงานที่จะวิเคราะห์

บรรทัด 0101

$1/\Delta t$ = ช่วงเวลาย่อยที่ต้องการศึกษา มีหน่วยเป็น 1/วินาที ในกรณีที่เว้นว่างไว้ โปรดแกรมจะกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ค่า Δt นั้นเท่ากับ $\Delta t_{cr}/2$ ที่ได้จากการคำนวณ

NSTOP = จำนวนช่วงเวลาย่อยที่ต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณ

IPRINT = แต่ละช่วงของช่วงเวลาย่อยที่ต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์พิมพ์ผลแสดงออกมา

NS1-NS6 = หมายเลขของน้ำหนักย่อยที่ต้องการศึกษา

NOP(I) = ลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำงานให้ ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยต่อไปอีกดังนี้

NOP(1) = 1 ให้พิมพ์ผลที่จำเป็นออกมาเพื่อตรวจสอบปัญหา และให้พิมพ์ผลสรุปออกมาด้วย

= 2 ให้พิมพ์ตัวแปรทั้งหมดเพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

= 3

NOP(2) สำหรับกำหนดวิธีการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักของน้ำหนักย่อย

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านน้ำหนักของแต่ละน้ำหนักย่อยจากบรรทัด 0200

NOP(3) สำหรับกำหนดวิธีการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับค่าคงที่สปริงของสปริง

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าคงที่สปริงของแต่ละสปริงจากบรรทัด 0300

NOP(4) สำหรับกำหนดลักษณะการกระจายของแรงต้านของดินตลอดความยาวเสาเข็ม

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านแรงต้านของดินที่กระทำต่อแต่ละน้ำหนักย่อย ทั้งที่ปลายเสาเข็มและด้านข้างของเสาเข็มตามสภาพจริงในบรรทัด 400

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์กำหนดแรงต้านทานด้านข้างของแต่ละน้ำหนักย่อยเท่ากับศูนย์ ซึ่งก็คือเสาเข็มต้นนั้นเป็นชนิดรับแรงต้านที่ปลายเสาเข็มเพียงอย่างเดียว (END BEARING PILE)

= 3 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์กระจายแรงเสียดทานด้านข้างเฉลี่ยเท่า ๆ กัน ตลอดระยะฝังของเสาเข็ม ซึ่งหมายความว่าแรงเสียดทานด้านข้างที่กระทำต่อเสาเข็มมีค่าคงที่ไม่ขึ้นกับความลึกของชั้นดิน

= 4 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์กระจายแรงเสียดทานด้านข้างของเสาเข็มเป็นรูปสามเหลี่ยมซึ่งหมายความว่าแรงเสียดทานด้านข้างที่กระทำต่อเสาเข็มนั้น มีค่าขึ้นอยู่กับความลึกของชั้นดิน โดยมีค่ามากขึ้นเมื่อระยะฝังมากขึ้น

NOP(5) สำหรับกำหนดค่าแรงที่ยอมให้เกิดในสปริงแต่ละสปริง

= 1 ให้อ่านค่าแรงที่ยอมให้เกิดในสปริง สปริงที่ 1, 2 และ 3 จากบรรทัด 102 แล้วกำหนดให้แรงที่ยอมให้เกิดในสปริงที่เหลือ เท่ากับ -1.0 ซึ่งหมายความว่าแรงนั้นเป็นแรงดึง

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าแรงที่ยอมให้เกิดในสปริงแต่ละสปริงจากบรรทัด 500

NOP(6) สำหรับกำหนดค่า COEFFICIENT OF RESTITUTION ของสปริงต่าง ๆ

= 1 ให้อ่านค่า COEFFICIENT OF RESTITUTION ของสปริง 1, 2 และ 3 จากบรรทัด 102 แล้วกำหนดให้ค่า COEFFICIENT OF

NOP(11) สำหรับกำหนดวิธีป้อนข้อมูลพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านพื้นที่หน้าตัดจากบรรทัด 102 แล้วกำหนดให้พื้นที่หน้าตัดของแต่ละน้ำหนักย่อยมีค่าเท่ากับพื้นที่หน้าตัดที่อ่าน

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าพื้นที่หน้าตัดของแต่ละน้ำหนักย่อยจากบรรทัด 1100

NOP(12) สำหรับกำหนดค่า "SLACK" ในแต่ละช่วงต่อของน้ำหนักย่อย

= 1 กรณีไม่มี SLACK ที่แต่ละช่วงต่อของน้ำหนักย่อยเลย

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่า SLACK ของแต่ละสปริงจากบรรทัด 1200

บรรทัด 102 ในบรรทัดนี้มีตัวแปรซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

MP = จำนวนน้ำหนักย่อยที่แบ่งทั้งหมด

MH = น้ำหนักย่อยที่เริ่มเป็นของเสาเข็ม

VELMI = ความเร็วของลูกตุ้มขณะจะกระทบหัวเสาเข็ม

AREA = พื้นที่หน้าตัดของน้ำหนักย่อยแต่ละน้ำหนักย่อย

EEM(I) = ค่า COEFFICIENT OF RESTITUTION ของสปริง I

GAMMA(I) = แรงที่ยอมให้เกิดขึ้นในสปริง I หากสปริง(2) ไม่สามารถถ่ายแรงระหว่างน้ำหนักย่อย 2 และน้ำหนักย่อย 3 จะกำหนดให้ GAMMA(2) = 0 หรือหากสปริง(5) สามารถถ่ายแรงดึงระหว่างน้ำหนักย่อย 5 และ 6 ได้ จะกำหนดให้ GAMMA(5) = -1.0 เป็นต้น

บรรทัด 103

RUT = แรงต้านทานทั้งหมดของดินที่กระทำต่อเสาเข็ม

RUP = แรงต้านทานของดินที่ปลายเสาเข็ม

Mo = น้ำหนักย่อยที่เริ่มมีแรงต้านทานของดินมากระทำ

QSIDE = ค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดินที่ผิวด้านข้างของเสาเข็ม

RESTITUTION ของสปริงที่เหลือ เท่ากับ 1

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่า COEFFICIENT OF RESTITUTION ของสปริงแต่ละสปริงจากบรรทัด 600

NOP(7) สำหรับกำหนดจำนวนเวลาย่อยที่จะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานจนกระทั่งได้ค่าการทรุดตัวถาวร

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานจนกระทั่งครบจำนวนเท่ากับ NSTOP ที่ตั้งไว้

NOP(8) สำหรับกำหนดวิธีการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับค่าความเร็วของลูกตุ้มขณะจะกระทบหัวเสาเข็ม

= 1 ให้อ่านค่าความเร็วของลูกตุ้มขณะจะกระทบหัวเสาเข็มจากบรรทัด 102 ซึ่งค่าความเร็วดังกล่าวจะกำหนดให้เป็นความเร็วของน้ำหนักย่อยที่ 1 เมื่อเวลาเท่ากับศูนย์ด้วย ส่วนน้ำหนักย่อยอื่น ๆ เมื่อเวลาเท่ากับศูนย์นั้น จะถูกกำหนดให้เท่ากับศูนย์

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าความเร็วเริ่มต้นของแต่ละน้ำหนักย่อยจากบรรทัด 800

NOP(9) สำหรับกำหนดวิธีป้อนข้อมูลเกี่ยวกับค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดิน (QUAKE)

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดิน ที่ผิวด้านข้างและที่ปลายเสาเข็มจากบรรทัด 103

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดิน ของแต่ละน้ำหนักย่อยจากบรรทัด 900

NOP(10) สำหรับกำหนดวิธีป้อนข้อมูลเกี่ยวกับค่าคงที่หน่วง (DAMPING CONSTANT) ของดิน

= 1 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าคงที่หน่วงของดินที่ด้านข้างและปลายเสาเข็มจากบรรทัด 103

= 2 ให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านค่าคงที่หน่วงของดินที่แต่ละน้ำหนักย่อยจากบรรทัด 1000

QPOINT = ค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดินที่ปลายเสาเข็ม

SIDEJ = ค่าคงที่หน่วงของดินที่ผิวด้านข้างของเสาเข็ม

POINTJ = ค่าคงที่หน่วงของดินที่ปลายเสาเข็ม

ΔR1-ΔR9 = จำนวนเท่าของ RUT และ RUP ที่ต้องการให้เปลี่ยนไป เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณใหม่

บรรทัด 200

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

WAM(I) = น้ำหนักของน้ำหนักย่อย I

หากข้อมูลที่ป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์มีมากกว่าหนึ่งบรรทัด ก็ให้ป้อนในบรรทัดต่อไปจนหมดข้อมูล

บรรทัด 300

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

XKAM(I) = ค่าคงที่สปริงของสปริง I

บรรทัด 400 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(4) = 1

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

RUM(I) = ค่าแรงต้านทานของดินที่กระทำต่อแต่ละน้ำหนักย่อย

บรรทัด 500 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(5) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

GAMMA(I) = ค่าแรงที่ยอมให้เกิดในปริงแต่ละสปริง

บรรทัด 600 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(6) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

EEM(I) = ค่า COEFFICIENT OF RESTITUTION

บรรทัด 700 ไม่มีการใช้

บรรทัด 800 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(8) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

VEL(I) = ค่าความเร็วเริ่มต้นของแต่ละน้ำหนักย่อย

บรรทัด 900 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(9) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

Q(I) = ค่าระยะยุบตัวสูงสุดในช่วงอีลาสติคของดินของแต่ละน้ำหนักย่อย

บรรทัด 1000 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(10) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

SJ(I) = ค่าคงที่หน่วงของดินที่แต่ละน้ำหนักย่อย

บรรทัด 1100 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(11) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

A(I) = พื้นที่หน้าตัดของแต่ละน้ำหนักย่อย

บรรทัด 1200 ซึ่งจะต้องเขียนข้อมูลในบรรทัดนี้ ก็ต่อเมื่อได้เลือก NOP(12) = 2

I = อันดับจากบนลงล่างของแต่ละน้ำหนักย่อย

SLACK(I) = ค่า SLACK ในสปริงแต่ละสปริง

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงสถิติของค่าน้ำหนักบรรทุกที่ได้

จ.1 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากสูตรสแตติค (STATIC FORMULAR) และจากสมการคลื่น (WAVE EQUATION)

กรณีที่ 1.1 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลัง (SOIL SET UP FACTOR) ของดินจากขณะตอกเป็นขณะปกติ ดังนี้

ดินเหนียว (CLAY) ทุกลักษณะ = 2.0

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	112.0	8,226.5	12,544.0	10,158.4		
2	I 2	80.9	110.0	6,544.8	12,100.0	8,899.0		
3	I 3	199.0	176.0	39,601.0	30,976.0	35,024.0		
4	I 4	169.8	170.0	28,832.0	28,900.0	28,866.0		
5	I 5	92.7	86.0	8,593.3	7,396.0	7,972.2		
6	I 6	73.3	146.0	5,372.9	21,316.0	10,701.8		
7	I 7	80.9	52.0	6,544.8	2,704.0	4,206.8		
8	I 8	218.3	256.0	47,654.9	65,536.0	55,884.8	1.068	0.952
9	SS 1	127.6	374.4	16,281.8	140,175.4	47,773.4		
10	SS 2	125.2	144.0	15,675.0	20,736.0	18,028.8		
11	SS 3	130.8	106.0	17,108.6	11,236.0	13,864.8		
12	SS 4	166.7	160.0	27,788.9	25,600.0	26,672.0		
13	SS 5	223.6	198.4	49,997.0	39,362.6	44,362.2		
14	SS 6	142.3	81.5	20,249.3	6,642.3	11,597.5		
15	SS 7	225.4	208.0	50,805.2	43,264.0	46,883.2		
16	SS 8	238.2	304.0	56,739.2	92,416.0	72,412.8		
17	SS 9	291.2	312.0	84,797.4	97,344.0	90,854.4		
18	SS 10	321.8	204.0	103,555.2	41,616.0	65,647.2	0.989	0.836
19	HS 1	793.9	404.5	630,277.2	163,620.3	321,132.6		
20	HS 2	368.1	292.0	135,497.6	85,264.0	107,485.2		
21	HS 3	365.8	366.0	133,809.6	133,956.0	133,882.8		
22	HS 4	323.7	368.0	104,781.7	135,424.0	119,121.6		
23	HS 5	311.6	264.0	97,094.6	69,696.0	82,262.4		
24	HS 6	312.8	378.0	97,843.8	142,884.0	118,238.4		
25	HS 7	323.4	214.0	104,587.6	45,796.0	69,207.6		
26	HS 8	139.6	452.2	19,488.2	204,484.8	63,127.1		
27	HS 9	306.5	409.2	93,942.3	167,444.6	125,419.8		
28	HS 10	373.0	401.5	139,129.0	161,202.3	149,759.5		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	594.0	35,494.6	352,836.0	111,909.6		
32	HS 14	309.9	323.4	96,038.0	104,587.6	100,221.7		
33	HS 15	204.5	580.0	41,820.3	336,400.0	118,610.0	0.937	0.722
34	R 1	129.6	394.0	16,796.2	155,236.0	51,062.4		
35	R 2	279.7	504.0	78,232.1	254,016.0	140,968.8		
36	R 3	326.8	934.0	106,798.2	872,356.0	305,231.2		
37	R 4	302.4	564.0	91,445.8	318,096.0	170,553.6		
38	R 5	245.7	700.0	60,368.5	490,000.0	171,990.0		
39	R 6	253.4	640.0	64,211.6	409,600.0	162,176.0		
40	R 7	231.5	580.0	53,592.3	336,400.0	134,270.0		
41	R 8	214.2	580.0	45,881.6	336,400.0	124,236.0		
42	R 9	268.7	430.0	72,199.7	184,900.0	115,541.0		
43	R 10	255.0	454.0	65,025.0	206,116.0	115,770.0		
44	R 11	466.1	306.9	217,249.2	94,187.6	143,046.1		
45	R 12	471.3	295.1	222,123.7	87,084.0	139,080.6		
46	R 13	453.3	327.0	205,480.9	106,929.0	148,229.1		
47	R 14	589.2	333.2	347,156.6	111,022.2	196,321.4		
48	R 15	290.6	580.0	84,448.4	336,400.0	168,548.0	1.321	0.703
			SUM	4,055,182.1	7,102,202.7	4,507,211.8		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.111 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2 \ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.705$$

กรณีที่ 1.2 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลังของดินดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.0

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	76.0	8,226.5	5,776.0	6,893.2		
2	I 2	80.9	86.0	6,544.8	7,396.0	6,957.4		
3	I 3	199.0	127.0	39,601.0	16,129.0	25,273.0		
4	I 4	169.8	102.0	28,832.0	10,404.0	17,319.6		
5	I 5	92.7	55.0	8,593.3	3,025.0	5,098.5		
6	I 6	73.3	111.0	5,372.9	12,321.0	8,136.3		
7	I 7	80.9	41.0	6,544.8	1,681.0	3,316.9		
8	I 8	218.3	130.0	47,654.9	16,900.0	28,379.0	0.670	0.922
9	SS 1	127.6	288.0	16,281.8	82,944.0	36,748.8		
10	SS 2	125.2	103.7	15,675.0	10,753.7	12,983.2		
11	SS 3	130.8	67.3	17,108.6	4,529.3	8,802.8		
12	SS 4	166.7	96.8	27,788.9	9,370.2	16,136.6		
13	SS 5	223.6	145.2	49,997.0	21,083.0	32,466.7		
14	SS 6	142.3	64.5	20,249.3	4,160.3	9,178.4		
15	SS 7	225.4	133.1	50,805.2	17,715.6	30,000.7		
16	SS 8	238.2	183.9	56,739.2	33,819.2	43,805.0		
17	SS 9	291.2	187.2	84,797.4	35,043.8	54,512.6		
18	SS 10	321.8	128.5	103,555.2	16,512.3	41,351.3	0.646	0.783
19	HS 1	793.9	335.0	630,277.2	112,225.0	265,956.5		
20	HS 2	368.1	175.0	135,497.6	30,625.0	64,417.5		
21	HS 3	365.8	220.0	133,809.6	48,400.0	80,476.0		
22	HS 4	323.7	217.0	104,781.7	47,089.0	70,242.9		
23	HS 5	311.6	166.0	97,094.6	27,556.0	51,725.6		
24	HS 6	312.8	219.2	97,843.8	48,048.6	68,565.8		
25	HS 7	323.4	120.0	104,587.6	14,400.0	38,808.0		
26	HS 8	139.6	348.0	19,488.2	121,104.0	48,580.8		
27	HS 9	306.5	363.0	93,942.3	131,769.0	111,259.5		
28	HS 10	373.0	335.0	139,129.0	112,225.0	124,955.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	297.0	35,494.6	88,209.0	55,954.8		
32	HS 14	309.9	220.0	96,038.0	48,400.0	68,178.0		
33	HS 15	204.5	290.0	41,820.3	84,100.0	59,305.0	0.641	0.777
34	R 1	129.6	267.9	16,796.2	71,770.4	34,719.8		
35	R 2	279.7	317.5	78,232.1	100,806.3	88,804.8		
36	R 3	326.8	495.0	106,798.2	245,025.0	161,766.0		
37	R 4	302.4	344.0	91,445.8	118,336.0	104,025.6		
38	R 5	245.7	434.0	60,368.5	188,356.0	106,633.8		
39	R 6	253.4	396.8	64,211.6	157,450.2	100,549.1		
40	R 7	231.5	348.0	53,592.3	121,104.0	80,562.0		
41	R 8	214.2	348.0	45,881.6	121,104.0	74,541.6		
42	R 9	268.7	258.0	72,199.7	66,564.0	69,324.6		
43	R 10	255.0	308.7	65,025.0	95,295.7	78,718.5		
44	R 11	466.1	259.8	217,249.2	67,496.0	121,092.8		
45	R 12	471.3	243.0	222,123.7	59,049.0	114,525.9		
46	R 13	453.3	273.3	205,480.9	74,692.9	123,886.9		
47	R 14	589.2	251.6	347,156.6	63,302.6	148,242.7		
48	R 15	290.6	348.0	84,448.4	121,104.0	101,128.8	0.871	0.787
			SUM	4,055,182.1	2,895,170.1	3,004,308.3		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 0.741 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.769$$

กรณีที่ 1.3 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลังของดินดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	86.9	8,226.5	7,551.6	7,881.8		
2	I 2	80.9	93.1	6,544.8	8,667.6	7,531.8		
3	I 3	199.0	135.0	39,601.0	18,225.0	26,865.0		
4	I 4	169.8	122.4	28,832.0	14,981.8	20,783.5		
5	I 5	92.7	60.3	8,593.3	3,636.1	5,589.8		
6	I 6	73.3	121.5	5,372.9	14,762.3	8,906.0		
7	I 7	80.9	44.4	6,544.8	1,971.4	3,592.0		
8	I 8	218.3	141.5	47,654.9	20,022.3	30,889.5	0.740	0.923
9	SS 1	127.6	313.9	16,281.8	98,533.2	40,053.6		
10	SS 2	125.2	116.0	15,675.0	13,456.0	14,523.2		
11	SS 3	130.8	79.0	17,108.6	6,241.0	10,333.2		
12	SS 4	166.7	105.4	27,788.9	11,109.2	17,570.2		
13	SS 5	223.6	174.2	49,997.0	30,345.6	38,951.1		
14	SS 6	142.3	69.6	20,249.3	4,844.2	9,904.1		
15	SS 7	225.4	155.6	50,805.2	24,211.4	35,072.2		
16	SS 8	238.2	209.9	56,739.2	44,058.0	49,998.2		
17	SS 9	291.2	224.6	84,797.4	50,445.2	65,403.5		
18	SS 10	321.8	151.2	103,555.2	22,861.4	48,656.2	0.746	0.805
19	HS 1	793.9	356.0	630,277.2	126,736.0	282,628.4		
20	HS 2	368.1	210.2	135,497.6	44,184.0	77,374.6		
21	HS 3	365.8	263.5	133,809.6	69,432.3	96,388.3		
22	HS 4	323.7	262.4	104,781.7	68,853.8	84,938.9		
23	HS 5	311.6	195.6	97,094.6	38,259.4	60,949.0		
24	HS 6	312.8	266.9	97,843.8	71,235.6	83,486.3		
25	HS 7	323.4	148.1	104,587.6	21,933.6	47,895.5		
26	HS 8	139.6	379.6	19,488.2	144,096.2	52,992.2		
27	HS 9	306.5	446.2	93,942.3	199,094.4	136,760.3		
28	HS 10	373.0	427.6	139,129.0	182,841.8	159,494.8		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	386.1	35,494.6	149,073.2	72,741.2		
32	HS 14	309.9	286.0	96,038.0	81,796.0	88,631.4		
33	HS 15	204.5	377.0	41,820.3	142,129.0	77,096.5	0.764	0.753
34	R 1	129.6	305.7	16,796.2	93,452.5	39,618.7		
35	R 2	279.7	373.5	78,232.1	139,502.3	104,468.0		
36	R 3	326.8	626.7	106,798.2	392,752.9	204,805.6		
37	R 4	302.4	410.0	91,445.8	168,100.0	123,984.0		
38	R 5	245.7	513.8	60,368.5	263,990.4	126,240.7		
39	R 6	253.4	469.8	64,211.6	220,712.0	119,047.3		
40	R 7	231.5	417.6	53,592.3	174,389.8	96,674.4		
41	R 8	214.2	417.6	45,881.6	174,389.8	89,449.9		
42	R 9	268.7	309.6	72,199.7	95,852.2	83,189.5		
43	R 10	255.0	358.2	65,025.0	128,307.2	91,341.0		
44	R 11	466.1	277.6	217,249.2	77,061.8	129,389.4		
45	R 12	471.3	258.7	222,123.7	66,925.7	121,925.3		
46	R 13	453.3	300.9	205,480.9	90,540.8	136,398.0		
47	R 14	589.2	276.1	347,156.6	76,231.2	162,678.1		
48	R 15	290.6	417.6	84,448.4	174,389.8	121,354.6	1.011	0.758
			SUM	4,055,182.1	4,072,187.0	3,514,446.8		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 0.867 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.748$$

จ.2 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากการทดลองการรับน้ำหนัก (PILE LOAD TEST) และจากสมการคลื่น (WAVE EQUATION)

กรณีที่ 2.1 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลัง (SOIL SET UP FACTOR) ของดินจากขณะตอก เป็นขณะปกติ ดังนี้

ดินเหนียว (CLAY) ทุกลักษณะ = 2.0

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	112.0	6,806.3	12,544.0	9,240.0		
2	I 2	78.0	110.0	6,084.0	12,100.0	8,580.0		
3	I 3	87.0	176.0	7,569.0	30,976.0	15,312.0		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	86.0	8,100.0	7,396.0	7,740.0		
6	I 6	80.0	146.0	6,400.0	21,316.0	11,680.0		
7	I 7	67.0	52.0	4,489.0	2,704.0	3,484.0		
8	I 8	150.0	256.0	22,500.0	65,536.0	38,400.0	1.524	0.944
9	SS 1	225.0	374.4	50,625.0	140,175.4	84,240.0		
10	SS 2	120.0	144.0	14,400.0	20,736.0	17,280.0		
11	SS 3	100.0	106.0	10,000.0	11,236.0	10,600.0		
12	SS 4	150.0	160.0	22,500.0	25,600.0	24,000.0		
13	SS 5	230.0	198.4	52,900.0	39,362.6	45,632.0		
14	SS 6	90.0	81.5	8,100.0	6,642.3	7,335.0		
15	SS 7	170.0	208.0	28,900.0	43,264.0	35,360.0		
16	SS 8	220.0	304.0	48,400.0	92,416.0	66,880.0		
17	SS 9	240.0	312.0	57,600.0	97,344.0	74,880.0		
18	SS 10	210.0	204.0	44,100.0	41,616.0	42,840.0	1.212	0.956
19	HS 1	450.0	404.5	202,500.0	163,620.3	182,025.0		
20	HS 2	320.0	292.0	102,400.0	85,264.0	93,440.0		
21	HS 3	320.0	366.0	102,400.0	133,956.0	117,120.0		
22	HS 4	300.0	368.0	90,000.0	135,424.0	110,400.0		
23	HS 5	275.0	264.0	75,625.0	69,696.0	72,600.0		
24	HS 6	275.0	378.0	75,625.0	142,884.0	103,950.0		
25	HS 7	330.0	214.0	108,900.0	45,796.0	70,620.0		
26	HS 8	203.0	452.2	41,209.0	204,484.8	91,796.6		
27	HS 9	400.0	409.2	160,000.0	167,444.6	163,680.0		
28	HS 10	242.0	401.5	58,564.0	161,202.3	97,163.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	594.0	112,225.0	352,836.0	198,990.0		
32	HS 14	320.0	323.4	102,400.0	104,587.6	103,488.0		
33	HS 15	293.0	580.0	85,849.0	336,400.0	169,940.0	1.195	0.895
34	R 1	120.0	394.0	14,400.0	155,236.0	47,280.0		
35	R 2	362.0	504.0	131,044.0	254,016.0	182,448.0		
36	R 3	450.0	934.0	202,500.0	872,356.0	420,300.0		
37	R 4	275.0	564.0	75,625.0	318,096.0	155,100.0		
38	R 5	300.0	700.0	90,000.0	490,000.0	210,000.0		
39	R 6	330.0	640.0	108,900.0	409,600.0	211,200.0		
40	R 7	250.0	580.0	62,500.0	336,400.0	145,000.0		
41	R 8	250.0	580.0	62,500.0	336,400.0	145,000.0		
42	R 9	300.0	430.0	90,000.0	184,900.0	129,000.0		
43	R 10	275.0	454.0	75,625.0	206,116.0	124,850.0		
44	R 11	360.0	306.9	129,600.0	94,187.6	110,484.0		
45	R 12	360.0	295.1	129,600.0	87,084.0	106,236.0		
46	R 13	360.0	327.0	129,600.0	106,929.0	117,720.0		
47	R 14	420.0	333.2	176,400.0	111,022.2	139,944.0		
48	R 15	275.0	580.0	75,625.0	336,400.0	159,500.0	1.547	0.865
			SUM	3,271,089.3	7,073,302.7	4,482,757.6		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.370 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2 \ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.869$$

กรณีที่ 2.2 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลังของดินดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.0

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	76.0	6,806.3	5,776.0	6,270.0		
2	I 2	78.0	86.0	6,084.0	7,396.0	6,708.0		
3	I 3	87.0	127.0	7,569.0	16,129.0	11,049.0		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	55.0	8,100.0	3,025.0	4,950.0		
6	I 6	80.0	111.0	6,400.0	12,321.0	8,880.0		
7	I 7	67.0	41.0	4,489.0	1,681.0	2,747.0		
8	I 8	150.0	130.0	22,500.0	16,900.0	19,500.0	0.970	0.922
9	SS 1	225.0	288.0	50,625.0	82,944.0	64,800.0		
10	SS 2	120.0	103.7	14,400.0	10,753.7	12,444.0		
11	SS 3	100.0	67.3	10,000.0	4,529.3	6,730.0		
12	SS 4	150.0	96.8	22,500.0	9,370.2	14,520.0		
13	SS 5	230.0	145.2	52,900.0	21,083.0	33,396.0		
14	SS 6	90.0	64.5	8,100.0	4,160.3	5,805.0		
15	SS 7	170.0	133.1	28,900.0	17,715.6	22,627.0		
16	SS 8	220.0	183.9	48,400.0	33,819.2	40,458.0		
17	SS 9	240.0	187.2	57,600.0	35,043.8	44,928.0		
18	SS 10	210.0	128.5	44,100.0	16,512.3	26,985.0	0.808	0.934
19	HS 1	450.0	335.0	202,500.0	112,225.0	150,750.0		
20	HS 2	320.0	175.0	102,400.0	30,625.0	56,000.0		
21	HS 3	320.0	220.0	102,400.0	48,400.0	70,400.0		
22	HS 4	300.0	217.0	90,000.0	47,089.0	65,100.0		
23	HS 5	275.0	166.0	75,625.0	27,556.0	45,650.0		
24	HS 6	275.0	219.2	75,625.0	48,048.6	60,280.0		
25	HS 7	330.0	120.0	108,900.0	14,400.0	39,600.0		
26	HS 8	203.0	348.0	41,209.0	121,104.0	70,644.0		
27	HS 9	400.0	363.0	160,000.0	131,769.0	145,200.0		
28	HS 10	242.0	335.0	58,564.0	112,225.0	81,070.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	297.0	112,225.0	88,209.0	99,495.0		
32	HS 14	320.0	220.0	102,400.0	48,400.0	70,400.0		
33	HS 15	293.0	290.0	85,849.0	84,100.0	84,970.0	0.789	0.897
34	R 1	120.0	267.9	14,400.0	71,770.4	32,148.0		
35	R 2	362.0	317.5	131,044.0	100,806.3	114,935.0		
36	R 3	450.0	495.0	202,500.0	245,025.0	222,750.0		
37	R 4	275.0	344.0	75,625.0	118,336.0	94,600.0		
38	R 5	300.0	434.0	90,000.0	188,356.0	130,200.0		
39	R 6	330.0	396.8	108,900.0	157,450.2	130,944.0		
40	R 7	250.0	348.0	62,500.0	121,104.0	87,000.0		
41	R 8	250.0	348.0	62,500.0	121,104.0	87,000.0		
42	R 9	300.0	258.0	90,000.0	66,564.0	77,400.0		
43	R 10	275.0	308.7	75,625.0	95,295.7	84,892.5		
44	R 11	360.0	259.8	129,600.0	67,496.0	93,528.0		
45	R 12	360.0	243.0	129,600.0	59,049.0	87,480.0		
46	R 13	360.0	273.3	129,600.0	74,692.9	98,388.0		
47	R 14	420.0	251.6	176,400.0	63,302.6	105,672.0		
48	R 15	275.0	348.0	75,625.0	121,104.0	95,700.0	0.993	0.916
			SUM	3,271,089.3	2,884,766.1	2,914,993.5		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 0.891 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.900$$

กรณีที่ 2.3 เมื่อใช้ค่าการคืนกำลังของดินดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	86.9	6,806.3	7,551.6	7,169.3		
2	I 2	78.0	93.1	6,084.0	8,667.6	7,261.8		
3	I 3	87.0	135.0	7,569.0	18,225.0	11,745.0		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	60.3	8,100.0	3,636.1	5,427.0		
6	I 6	80.0	121.5	6,400.0	14,762.3	9,720.0		
7	I 7	67.0	44.4	4,489.0	1,971.4	2,974.8		
8	I 8	150.0	141.5	22,500.0	20,022.3	21,225.0	1.058	0.926
9	SS 1	225.0	313.9	50,625.0	98,533.2	70,627.5		
10	SS 2	120.0	116.0	14,400.0	13,456.0	13,920.0		
11	SS 3	100.0	79.0	10,000.0	6,241.0	7,900.0		
12	SS 4	150.0	105.4	22,500.0	11,109.2	15,810.0		
13	SS 5	230.0	174.2	52,900.0	30,345.6	40,066.0		
14	SS 6	90.0	69.6	8,100.0	4,844.2	6,264.0		
15	SS 7	170.0	155.6	28,900.0	24,211.4	26,452.0		
16	SS 8	220.0	209.9	48,400.0	44,058.0	46,178.0		
17	SS 9	240.0	224.6	57,600.0	50,445.2	53,904.0		
18	SS 10	210.0	151.2	44,100.0	22,861.4	31,752.0	0.927	0.947
19	HS 1	450.0	356.0	202,500.0	126,736.0	160,200.0		
20	HS 2	320.0	210.2	102,400.0	44,184.0	67,264.0		
21	HS 3	320.0	263.5	102,400.0	69,432.3	84,320.0		
22	HS 4	300.0	262.4	90,000.0	68,853.8	78,720.0		
23	HS 5	275.0	195.6	75,625.0	38,259.4	53,790.0		
24	HS 6	275.0	266.9	75,625.0	71,235.6	73,397.5		
25	HS 7	330.0	148.1	108,900.0	21,933.6	48,873.0		
26	HS 8	203.0	379.6	41,209.0	144,096.2	77,058.8		
27	HS 9	400.0	446.2	160,000.0	199,094.4	178,480.0		
28	HS 10	242.0	427.6	58,564.0	182,841.8	103,479.2		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	386.1	112,225.0	149,073.2	129,343.5		
32	HS 14	320.0	286.0	102,400.0	81,796.0	91,520.0		
33	HS 15	293.0	377.0	85,849.0	142,129.0	110,461.0	0.954	0.895
34	R 1	120.0	305.7	14,400.0	93,452.5	36,684.0		
35	R 2	362.0	373.5	131,044.0	139,502.3	135,207.0		
36	R 3	450.0	626.7	202,500.0	392,752.9	282,015.0		
37	R 4	275.0	410.0	75,625.0	168,100.0	112,750.0		
38	R 5	300.0	513.8	90,000.0	263,990.4	154,140.0		
39	R 6	330.0	469.8	108,900.0	220,712.0	155,034.0		
40	R 7	250.0	417.6	62,500.0	174,389.8	104,400.0		
41	R 8	250.0	417.6	62,500.0	174,389.8	104,400.0		
42	R 9	300.0	309.6	90,000.0	95,852.2	92,880.0		
43	R 10	275.0	358.2	75,625.0	128,307.2	98,505.0		
44	R 11	360.0	277.6	129,600.0	77,061.8	99,936.0		
45	R 12	360.0	258.7	129,600.0	66,925.7	93,132.0		
46	R 13	360.0	300.9	129,600.0	90,540.8	108,324.0		
47	R 14	420.0	276.1	176,400.0	76,231.2	115,962.0		
48	R 15	275.0	417.6	75,625.0	174,389.8	114,840.0	1.164	0.901
			SUM	3,271,089.3	4,057,205.2	3,443,512.4		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.053$$

$$R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.893$$

จ.3 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากสูตรสแตติคและจากสมการคลื่นโดยใช้ค่าการคืนกำลังของดิน ดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

กรณีที่ 3.1 เมื่อใช้ค่าคงที่หน่วงที่แนะนำโดย LOWERY ET AL ดังนี้

	ดินเหนียว	ดินทราย	
ที่ปลายเสาเข็ม	0.3	0.10	วินาที/ฟุต
ที่ด้านข้างเสาเข็ม	0.1	0.033	วินาที/ฟุต

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	96.7	8,226.5	9,350.9	8,770.7		
2	I 2	80.9	102.2	6,544.8	10,444.8	8,268.0		
3	I 3	199.0	149.8	39,601.0	22,440.0	29,810.2		
4	I 4	169.8	135.7	28,832.0	18,414.5	23,04I.9		
5	I 5	92.7	66.1	8,593.3	4,369.2	6,127.5		
6	I 6	73.3	117.2	5,372.9	13,735.8	8,590.8		
7	I 7	80.9	91.0	6,544.8	8,281.0	7,361.9		
8	I 8	218.3	143.1	47,654.9	20,477.6	31,238.7	0.814	0.933
9	SS 1	127.6	383.1	16,281.8	146,765.6	48,883.6		
10	SS 2	125.2	129.3	15,675.0	16,718.5	16,188.4		
11	SS 3	130.8	92.6	17,108.6	8,574.8	12,112.1		
12	SS 4	166.7	116.3	27,788.9	13,525.7	19,387.2		
13	SS 5	223.6	205.0	49,997.0	42,025.0	45,838.0		
14	SS 6	142.3	81.1	20,249.3	6,577.2	11,540.5		
15	SS 7	225.4	165.2	50,805.2	27,291.0	37,236.1		
16	SS 8	238.2	213.3	56,739.2	45,496.9	50,808.1		
17	SS 9	291.2	249.8	84,797.4	62,400.0	72,741.8		
18	SS 10	321.8	144.2	103,555.2	20,793.6	46,403.6	0.815	0.755
19	HS 1	793.9	413.7	630,277.2	171,147.7	328,436.4		
20	HS 2	368.1	239.7	135,497.6	57,456.1	88,233.6		
21	HS 3	365.8	297.5	133,809.6	88,506.3	108,825.5		
22	HS 4	323.7	285.9	104,781.7	81,738.8	92,545.8		
23	HS 5	311.6	218.6	97,094.6	47,786.0	68,115.8		
24	HS 6	312.8	318.4	97,843.8	101,378.6	99,595.5		
25	HS 7	323.4	170.5	104,587.6	29,070.3	55,139.7		
26	HS 8	139.6	472.0	19,488.2	222,784.0	65,891.2		
27	HS 9	306.5	526.7	93,942.3	277,412.9	161,433.6		
28	HS 10	373.0	510.2	139,129.0	260,304.0	190,304.6		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	436.8	35,494.6	190,794.2	82,293.1		
32	HS 14	309.9	367.9	96,038.0	135,350.4	114,012.2		
33	HS 15	204.5	399.1	41,820.3	159,280.8	81,616.0	0.888	0.749
34	R 1	129.6	335.2	16,796.2	112,359.0	43,441.9		
35	R 2	279.7	417.9	78,232.1	174,640.4	116,886.6		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	302.4	471.1	91,445.8	221,935.2	142,460.6		
38	R 5	245.7	600.9	60,368.5	361,080.8	147,641.1		
39	R 6	253.4	530.2	64,211.6	281,112.0	134,352.7		
40	R 7	231.5	374.0	53,592.3	139,876.0	86,581.0		
41	R 8	214.2	371.1	45,881.6	137,715.2	79,489.6		
42	R 9	268.7	342.2	72,199.7	117,100.8	91,949.1		
43	R 10	255.0	350.8	65,025.0	123,060.6	89,454.0		
44	R 11	466.1	300.4	217,249.2	90,240.2	140,016.4		
45	R 12	471.3	345.2	222,123.7	119,163.0	162,692.8		
46	R 13	453.3	356.2	205,480.9	126,878.4	161,465.5		
47	R 14	589.2	316.8	347,156.6	100,362.2	186,658.6		
48	R 15	290.6	443.3	84,448.4	196,514.9	128,823.0	1.054	0.784
			SUM	3,948,383.9	4,622,730.9	3,732,705.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 0.945 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.763$$

กรณีที่ 3.2 เมื่อใช้ค่าคงที่หน่วงที่แนะนำโดย SMITH ดังนี้

	ดินเหนียว	ดินทราย	
ที่ปลายเสาเข็ม	0.15	0.15	วินาที/ฟุต
ที่ด้านข้างเสาเข็ม	0.05	0.05	วินาที/ฟุต

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	104.5	8,226.5	10,920.3	9,478.2		
2	I 2	80.9	115.8	6,544.8	13,409.6	9,368.2		
3	I 3	199.0	159.1	39,601.0	25,312.8	31,660.9		
4	I 4	169.8	157.4	28,832.0	24,774.8	26,726.5		
5	I 5	92.7	70.4	8,593.3	4,956.2	6,526.1		
6	I 6	73.3	125.6	5,372.9	15,775.4	9,206.5		
7	I 7	80.9	96.2	6,544.8	9,254.4	7,782.6		
8	I 8	218.3	143.1	47,654.9	20,477.6	31,238.7	0.872	0.922
9	SS 1	127.6	388.4	16,281.8	150,854.6	49,559.8		
10	SS 2	125.2	155.2	15,675.0	24,087.0	19,431.0		
11	SS 3	130.8	106.1	17,108.6	11,257.2	13,877.9		
12	SS 4	166.7	132.1	27,788.9	17,450.4	22,021.1		
13	SS 5	223.6	212.3	49,997.0	45,071.3	47,470.3		
14	SS 6	142.3	81.1	20,249.3	6,577.2	11,540.5		
15	SS 7	225.4	201.2	50,805.2	40,481.4	45,350.5		
16	SS 8	238.2	264.6	56,739.2	70,013.2	63,027.7		
17	SS 9	291.2	294.6	84,797.4	86,789.2	85,787.5		
18	SS 10	321.8	172.5	103,555.2	29,756.3	55,510.5	0.934	0.800
19	HS 1	793.9	422.7	630,277.2	178,675.3	335,581.5		
20	HS 2	368.1	288.8	135,497.6	83,405.4	106,307.3		
21	HS 3	365.8	365.3	133,809.6	133,444.1	133,626.7		
22	HS 4	323.7	357.4	104,781.7	127,734.8	115,690.4		
23	HS 5	311.6	281.1	97,094.6	79,017.2	87,590.8		
24	HS 6	312.8	383.5	97,843.8	147,072.3	119,958.8		
25	HS 7	323.4	203.8	104,587.6	41,534.4	65,908.9		
26	HS 8	139.6	483.9	19,488.2	234,159.2	67,552.4		
27	HS 9	306.5	492.8	93,942.3	242,851.8	151,043.2		
28	HS 10	373.0	518.2	139,129.0	268,531.2	193,288.6		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	475.8	35,494.6	226,385.6	89,640.7		
32	HS 14	309.9	379.6	96,038.0	144,096.2	117,638.0		
33	HS 15	204.5	453.7	41,820.3	205,843.7	92,781.7	0.969	0.769
34	R 1	129.6	389.8	16,796.2	151,944.0	50,518.1		
35	R 2	279.7	468.4	78,232.1	219,398.6	131,011.5		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	302.4	619.8	91,445.8	384,152.0	187,427.5		
38	R 5	245.7	760.0	60,368.5	577,600.0	186,732.0		
39	R 6	253.4	671.6	64,211.6	451,046.6	170,183.4		
40	R 7	231.5	505.4	53,592.3	255,429.2	117,000.1		
41	R 8	214.2	499.6	45,881.6	249,600.2	107,014.3		
42	R 9	268.7	454.9	72,199.7	206,934.0	122,231.6		
43	R 10	255.0	488.0	65,025.0	238,144.0	124,440.0		
44	R 11	466.1	350.7	217,249.2	122,990.5	163,461.3		
45	R 12	471.3	390.6	222,123.7	152,568.4	184,089.8		
46	R 13	453.3	412.7	205,480.9	170,321.3	187,076.9		
47	R 14	589.2	363.1	347,156.6	131,841.6	213,938.5		
48	R 15	290.6	515.5	84,448.4	265,740.3	149,804.3	1.290	0.755
			SUM	3,948,383.9	6,297,680.8	4,317,102.8		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.093 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.750$$

จ.4 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากการทดสอบการรับน้ำหนัก และจากสมการคลื่น

โดยใช้ค่าการคืนกำลังของดิน ดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

กรณีที่ 4.1 เมื่อใช้ค่าคงที่หน่วง ดังนี้

	ดินเหนียว	ดินทราย	
ที่ปลายเสาเข็ม	0.3	0.10	วินาที/ฟุต
ที่ด้านข้างเสาเข็ม	0.1	0.033	วินาที/ฟุต

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	96.7	6,806.3	9,350.9	7,977.8		
2	I 2	78.0	102.2	6,084.0	10,444.8	7,971.6		
3	I 3	87.0	149.8	7,569.0	22,440.0	13,032.6		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	66.1	8,100.0	4,369.2	5,949.0		
6	I 6	80.0	117.2	6,400.0	13,735.8	9,376.0		
7	I 7	67.0	91.0	4,489.0	8,281.0	6,097.0		
8	I 8	150.0	143.1	22,500.0	20,477.6	21,465.0	1.160	0.936
9	SS 1	225.0	383.1	50,625.0	146,765.6	86,197.5		
10	SS 2	120.0	129.3	14,400.0	16,718.5	15,516.0		
11	SS 3	100.0	92.6	10,000.0	8,574.8	9,260.0		
12	SS 4	150.0	116.3	22,500.0	13,525.7	17,445.0		
13	SS 5	230.0	205.0	52,900.0	42,025.0	47,150.0		
14	SS 6	90.0	81.1	8,100.0	6,577.2	7,299.0		
15	SS 7	170.0	165.2	28,900.0	27,291.0	28,084.0		
16	SS 8	220.0	213.3	48,400.0	45,496.9	46,926.0		
17	SS 9	240.0	249.8	57,600.0	62,400.0	59,952.0		
18	SS 10	210.0	144.2	44,100.0	20,793.6	30,282.0	1.031	0.920
19	HS 1	450.0	413.7	202,500.0	171,147.7	186,165.0		
20	HS 2	320.0	239.7	102,400.0	57,456.1	76,704.0		
21	HS 3	320.0	297.5	102,400.0	88,506.3	95,200.0		
22	HS 4	300.0	285.9	90,000.0	81,738.8	85,770.0		
23	HS 5	275.0	218.6	75,625.0	47,786.0	60,115.0		
24	HS 6	275.0	318.4	75,625.0	101,378.6	87,560.0		
25	HS 7	330.0	170.5	108,900.0	29,070.3	56,265.0		
26	HS 8	203.0	472.0	41,209.0	222,784.0	95,816.0		
27	HS 9	400.0	526.7	160,000.0	277,412.9	210,680.0		
28	HS 10	242.0	510.2	58,564.0	260,304.0	123,468.4		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	436.8	112,225.0	190,794.2	146,328.0		
32	HS 14	320.0	367.9	102,400.0	135,350.4	117,728.0		
33	HS 15	293.0	399.1	85,849.0	159,280.8	116,936.3	1.107	0.886
34	R 1	120.0	335.2	14,400.0	112,359.0	40,224.0		
35	R 2	362.0	417.9	131,044.0	174,640.4	151,279.8		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	275.0	471.1	75,625.0	221,935.2	129,552.5		
38	R 5	300.0	600.9	90,000.0	361,080.8	180,270.0		
39	R 6	330.0	530.2	108,900.0	281,112.0	174,966.0		
40	R 7	250.0	374.0	62,500.0	139,876.0	93,500.0		
41	R 8	250.0	371.1	62,500.0	137,715.2	92,775.0		
42	R 9	300.0	342.2	90,000.0	117,100.8	102,660.0		
43	R 10	275.0	350.8	75,625.0	123,060.6	96,470.0		
44	R 11	360.0	300.4	129,600.0	90,240.2	108,144.0		
45	R 12	360.0	345.2	129,600.0	119,163.0	124,272.0		
46	R 13	360.0	356.2	129,600.0	126,878.4	128,232.0		
47	R 14	420.0	316.8	176,400.0	100,362.2	133,056.0		
48	R 15	275.0	443.3	75,625.0	196,514.9	121,907.5	1.241	0.904
			SUM	3,068,589.3	4,604,316.4	3,556,025.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.159 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.895$$

กรณีที่ 4.2 เมื่อใช้ค่าคงที่หน่วง ดังนี้

	ดินเหนียว	ดินทราย	
ที่ปลายเสาเข็ม	0.15	0.15	วินาที/ฟุต
ที่ด้านข้างเสาเข็ม	0.05	0.05	วินาที/ฟุต

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	r^2
1	I 1	82.5	104.5	6,806.3	10,920.3	8,621.3		
2	I 2	78.0	115.8	6,084.0	13,409.6	9,032.4		
3	I 3	87.0	159.1	7,569.0	25,312.8	13,841.7		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	70.4	8,100.0	4,956.2	6,336.0		
6	I 6	80.0	125.6	6,400.0	15,775.4	10,048.0		
7	I 7	67.0	96.2	4,489.0	9,254.4	6,445.4		
8	I 8	150.0	143.1	22,500.0	20,477.6	21,465.0	1.223	0.926
9	SS 1	225.0	388.4	50,625.0	150,854.6	87,390.0		
10	SS 2	120.0	155.2	14,400.0	24,087.0	18,624.0		
11	SS 3	100.0	106.1	10,000.0	11,257.2	10,610.0		
12	SS 4	150.0	132.1	22,500.0	17,450.4	19,815.0		
13	SS 5	230.0	212.3	52,900.0	45,071.3	48,829.0		
14	SS 6	90.0	81.1	8,100.0	6,577.2	7,299.0		
15	SS 7	170.0	201.2	28,900.0	40,481.4	34,204.0		
16	SS 8	220.0	264.6	48,400.0	70,013.2	58,212.0		
17	SS 9	240.0	294.6	57,600.0	86,789.2	70,704.0		
18	SS 10	210.0	172.5	44,100.0	29,756.3	36,225.0	1.161	0.943
19	HS 1	450.0	422.7	202,500.0	178,675.3	190,215.0		
20	HS 2	320.0	288.8	102,400.0	83,405.4	92,416.0		
21	HS 3	320.0	365.3	102,400.0	133,444.1	116,896.0		
22	HS 4	300.0	357.4	90,000.0	127,734.8	107,220.0		
23	HS 5	275.0	281.1	75,625.0	79,017.2	77,302.5		
24	HS 6	275.0	383.5	75,625.0	147,072.3	105,462.5		
25	HS 7	330.0	203.8	108,900.0	41,534.4	67,254.0		
26	HS 8	203.0	483.9	41,209.0	234,159.2	98,231.7		
27	HS 9	400.0	492.8	160,000.0	242,851.8	197,120.0		
28	HS 10	242.0	518.2	58,564.0	268,531.2	125,404.4		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	475.8	112,225.0	226,385.6	159,393.0		
32	HS 14	320.0	379.6	102,400.0	144,096.2	121,472.0		
33	HS 15	293.0	453.7	85,849.0	205,843.7	132,934.1	1.208	0.910
34	R 1	120.0	389.8	14,400.0	151,944.0	46,776.0		
35	R 2	362.0	468.4	131,044.0	219,398.6	169,560.8		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	275.0	619.8	75,625.0	384,152.0	170,445.0		
38	R 5	300.0	760.0	90,000.0	577,600.0	228,000.0		
39	R 6	330.0	671.6	108,900.0	451,046.6	221,628.0		
40	R 7	250.0	505.4	62,500.0	255,429.2	126,350.0		
41	R 8	250.0	499.6	62,500.0	249,600.2	124,900.0		
42	R 9	300.0	454.9	90,000.0	206,934.0	136,470.0		
43	R 10	275.0	488.0	75,625.0	238,144.0	134,200.0		
44	R 11	360.0	350.7	129,600.0	122,990.5	126,252.0		
45	R 12	360.0	390.6	129,600.0	152,568.4	140,616.0		
46	R 13	360.0	412.7	129,600.0	170,321.3	148,572.0		
47	R 14	420.0	363.1	176,400.0	131,841.6	152,502.0		
48	R 15	275.0	515.5	75,625.0	265,740.3	141,762.5	1.530	0.385
			SUM	3,068,589.3	6,272,906.0	4,127,057.3		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.345 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2 \ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.885$$

จ.5 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากสูตรไดนามิคและจากสมการคลื่น โดยใช้ค่าการคืนกำลังของดิน ดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

กรณีที่ 5.1 เมื่อใช้ค่าคงที่สปริง (SPRING CONSTANT) ของหมอนรองต่างๆ เท่ากับ 0.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	81.1	8,226.5	6,577.2	7,355.8		
2	I 2	80.9	85.2	6,544.8	7,259.0	6,892.7		
3	I 3	199.0	125.1	39,601.0	15,650.0	24,894.9		
4	I 4	169.8	122.7	28,832.0	15,055.3	20,834.5		
5	I 5	92.7	59.1	8,593.3	3,492.8	5,478.6		
6	I 6	73.3	100.5	5,372.9	10,100.3	7,366.7		
7	I 7	80.9	44.6	6,544.8	1,989.2	3,608.1		
8	I 8	218.3	125.5	47,654.9	15,750.3	27,396.7	0.686	0.939
9	SS 1	127.6	295.2	16,281.8	87,143.0	37,667.5		
10	SS 2	125.2	108.3	15,675.0	11,728.9	13,559.2		
11	SS 3	130.8	79.2	17,108.6	6,272.6	10,359.4		
12	SS 4	166.7	105.7	27,788.9	11,172.5	17,620.2		
13	SS 5	223.6	157.4	49,997.0	24,774.8	35,194.6		
14	SS 6	142.3	65.7	20,249.3	4,316.5	9,349.1		
15	SS 7	225.4	138.1	50,805.2	19,071.6	31,127.7		
16	SS 8	238.2	124.7	56,739.2	15,550.1	29,703.5		
17	SS 9	291.2	206.5	84,797.4	42,642.3	60,132.8		
18	SS 10	321.8	133.8	103,555.2	17,902.4	43,056.8	0.650	0.777
19	HS 1	793.9	326.9	630,277.2	106,863.6	259,525.9		
20	HS 2	368.1	216.6	135,497.6	46,915.6	79,730.5		
21	HS 3	365.8	259.9	133,809.6	67,548.0	95,071.4		
22	HS 4	323.7	263.0	104,781.7	69,169.0	85,133.1		
23	HS 5	311.6	182.9	97,094.6	33,452.4	56,991.6		
24	HS 6	312.8	274.5	97,843.8	75,350.3	85,863.6		
25	HS 7	323.4	148.3	104,587.6	21,992.9	47,960.2		
26	HS 8	139.6	366.2	19,488.2	134,102.4	51,121.5		
27	HS 9	306.5	437.3	93,942.3	191,231.3	134,032.5		
28	HS 10	373.0	427.8	139,129.0	183,012.8	159,569.4		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	365.3	35,494.6	133,444.1	68,822.5		
32	HS 14	309.9	265.2	96,038.0	70,331.0	82,185.5		
33	HS 15	204.5	354.9	41,820.3	125,954.0	72,577.1	0.739	0.750
34	R 1	129.6	266.6	16,796.2	71,075.6	34,551.4		
35	R 2	279.7	324.2	78,232.1	105,105.6	90,678.7		
36	R 3	326.8	599.1	106,798.2	358,920.8	195,785.9		
37	R 4	302.4	399.6	91,445.8	159,680.2	120,839.0		
38	R 5	245.7	480.1	60,368.5	230,496.0	117,960.6		
39	R 6	253.4	437.4	64,211.6	191,318.8	110,837.2		
40	R 7	231.5	323.4	53,592.3	104,587.6	74,867.1		
41	R 8	214.2	353.8	45,881.6	125,174.4	75,784.0		
42	R 9	268.7	307.6	72,199.7	94,617.8	82,652.1		
43	R 10	255.0	316.5	65,025.0	100,172.3	80,707.5		
44	R 11	466.1	364.2	217,249.2	132,641.6	169,753.6		
45	R 12	471.3	415.6	222,123.7	172,723.4	195,872.3		
46	R 13	453.3	407.0	205,480.9	165,649.0	184,493.1		
47	R 14	589.2	365.5	347,156.6	133,590.3	215,352.6		
48	R 15	290.6	485.2	84,448.4	235,419.0	140,999.1	1.093	0.868
			SUM	4,055,182.1	3,956,988.6	3,561,317.8		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 0.878 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.790$$

กรณีที่ 5.2 เมื่อใช้ค่าคงที่สปริงของหมอนรองต่างๆ เท่ากับ 1.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	90.7	96.7	8,226.5	9,350.9	8,770.7		
2	I 2	80.9	102.2	6,544.8	10,444.8	8,268.0		
3	I 3	199.0	149.8	39,601.0	22,440.0	29,810.2		
4	I 4	169.8	124.2	28,832.0	15,425.6	21,089.2		
5	I 5	92.7	66.1	8,593.3	4,369.2	6,127.5		
6	I 6	73.3	117.2	5,372.9	13,735.8	8,590.8		
7	I 7	80.9	91.0	6,544.8	8,281.0	7,361.9		
8	I 8	218.3	143.1	47,654.9	20,477.6	31,238.7	0.801	0.929
9	SS 1	127.6	345.0	16,281.8	119,025.0	44,022.0		
10	SS 2	125.2	121.3	15,675.0	14,713.7	15,186.8		
11	SS 3	130.8	83.7	17,108.6	7,005.7	10,948.0		
12	SS 4	166.7	108.3	27,788.9	11,728.9	18,053.6		
13	SS 5	223.6	177.6	49,997.0	31,541.8	39,711.4		
14	SS 6	142.3	68.5	20,249.3	4,692.3	9,747.6		
15	SS 7	225.4	165.2	50,805.2	27,291.0	37,236.1		
16	SS 8	238.2	213.3	56,739.2	45,496.9	50,808.1		
17	SS 9	291.2	225.2	84,797.4	50,715.0	65,578.2		
18	SS 10	321.8	144.2	103,555.2	20,793.6	46,403.6	0.762	0.773
19	HS 1	793.9	365.2	630,277.2	133,371.0	289,932.3		
20	HS 2	368.1	220.9	135,497.6	48,796.8	81,313.3		
21	HS 3	365.8	275.8	133,809.6	76,065.6	100,887.6		
22	HS 4	323.7	271.6	104,781.7	73,766.6	87,916.9		
23	HS 5	311.6	193.3	97,094.6	37,364.9	60,232.3		
24	HS 6	312.8	276.0	97,843.8	76,176.0	86,332.8		
25	HS 7	323.4	163.6	104,587.6	26,765.0	52,908.2		
26	HS 8	139.6	576.5	19,488.2	332,352.3	80,479.4		
27	HS 9	306.5	559.2	93,942.3	312,704.6	171,394.8		
28	HS 10	373.0	518.2	139,129.0	268,531.2	193,288.6		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	188.4	509.6	35,494.6	259,692.2	96,008.6		
32	HS 14	309.9	339.3	96,038.0	115,124.5	105,149.1		
33	HS 15	204.5	500.5	41,820.3	250,500.3	102,352.3	0.872	0.654
34	R 1	129.6	316.5	16,796.2	100,172.3	41,018.4		
35	R 2	279.7	391.1	78,232.1	152,959.2	109,390.7		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	302.4	659.2	91,445.8	434,544.6	199,342.1		
38	R 5	245.7	643.6	60,368.5	414,221.0	158,132.5		
39	R 6	253.4	674.5	64,211.6	454,950.3	170,918.3		
40	R 7	231.5	401.4	53,592.3	161,122.0	92,924.1		
41	R 8	214.2	456.3	45,881.6	208,209.7	97,739.5		
42	R 9	268.7	454.9	72,199.7	206,934.0	122,231.6		
43	R 10	255.0	343.0	65,025.0	117,649.0	87,465.0		
44	R 11	466.1	414.4	217,249.2	171,727.4	193,151.8		
45	R 12	471.3	494.5	222,123.7	244,530.3	233,057.9		
46	R 13	453.3	517.9	205,480.9	268,220.4	234,764.1		
47	R 14	589.2	422.4	347,156.6	178,421.8	248,878.1		
48	R 15	290.6	456.3	84,448.4	208,209.7	132,600.8	1.306	0.834
			SUM	3,948,383.9	5,770,611.5	4,088,763.5		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.036 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2 \ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.734$$

จ.6 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากการทดสอบการรับน้ำหนัก และจากสมการคลื่น

โดยใช้ค่าการคืนกำลังของดิน ดังนี้

ดินเหนียวอ่อนและปานกลาง (SOFT & MEDIUM CLAY) = 2.0

ดินเหนียวเหนียว (STIFF CLAY) = 1.3

ดินทราย (SAND) = 1.0

กรณีที่ 6.1 เมื่อใช้ค่าคงที่สปริง (SPRING CONSTANT) ของหมอนรองต่างๆ เท่ากับ 0.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	81.1	6,806.3	6,577.2	6,690.8		
2	I 2	78.0	85.2	6,084.0	7,259.0	6,645.6		
3	I 3	87.0	125.1	7,569.0	15,650.0	10,883.7		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	59.1	8,100.0	3,492.8	5,319.0		
6	I 6	80.0	100.5	6,400.0	10,100.3	8,040.0		
7	I 7	67.0	44.6	4,489.0	1,989.2	2,988.2		
8	I 8	150.0	125.5	22,500.0	15,750.3	18,825.0	0.959	0.936
9	SS 1	225.0	295.2	50,625.0	87,143.0	66,420.0		
10	SS 2	120.0	108.3	14,400.0	11,728.9	12,996.0		
11	SS 3	100.0	79.2	10,000.0	6,272.6	7,920.0		
12	SS 4	150.0	105.7	22,500.0	11,172.5	15,855.0		
13	SS 5	230.0	157.4	52,900.0	24,774.8	36,202.0		
14	SS 6	90.0	65.7	8,100.0	4,316.5	5,913.0		
15	SS 7	170.0	138.1	28,900.0	19,071.6	23,477.0		
16	SS 8	220.0	124.7	48,400.0	15,550.1	27,434.0		
17	SS 9	240.0	206.5	57,600.0	42,642.3	49,560.0		
18	SS 10	210.0	133.8	44,100.0	17,902.4	28,098.0	0.811	0.924
19	HS 1	450.0	326.9	202,500.0	106,863.6	147,105.0		
20	HS 2	320.0	216.6	102,400.0	46,915.6	69,312.0		
21	HS 3	320.0	259.9	102,400.0	67,548.0	83,168.0		
22	HS 4	300.0	263.0	90,000.0	69,169.0	78,900.0		
23	HS 5	275.0	182.9	75,625.0	33,452.4	50,297.5		
24	HS 6	275.0	274.5	75,625.0	75,350.3	75,487.5		
25	HS 7	330.0	148.3	108,900.0	21,992.9	48,939.0		
26	HS 8	203.0	366.2	41,209.0	134,102.4	74,338.6		
27	HS 9	400.0	437.3	160,000.0	191,231.3	174,920.0		
28	HS 10	242.0	427.8	58,564.0	183,012.8	103,527.6		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	365.3	112,225.0	133,444.1	122,375.5		
32	HS 14	320.0	265.2	102,400.0	70,331.0	84,864.0		
33	HS 15	293.0	354.9	85,849.0	125,954.0	103,985.7	0.924	0.893
34	R 1	120.0	266.6	14,400.0	71,075.6	31,992.0		
35	R 2	362.0	324.2	131,044.0	105,105.6	117,360.4		
36	R 3	450.0	599.1	202,500.0	358,920.8	269,595.0		
37	R 4	275.0	399.6	75,625.0	159,680.2	109,890.0		
38	R 5	300.0	480.1	90,000.0	230,496.0	144,030.0		
39	R 6	330.0	437.4	108,900.0	191,318.8	144,342.0		
40	R 7	250.0	323.4	62,500.0	104,587.6	80,850.0		
41	R 8	250.0	353.8	62,500.0	125,174.4	88,450.0		
42	R 9	300.0	307.6	90,000.0	94,617.8	92,280.0		
43	R 10	275.0	316.5	75,625.0	100,172.3	87,037.5		
44	R 11	360.0	364.2	129,600.0	132,641.6	131,112.0		
45	R 12	360.0	415.6	129,600.0	172,723.4	149,616.0		
46	R 13	360.0	407.0	129,600.0	165,649.0	146,520.0		
47	R 14	420.0	365.5	176,400.0	133,590.3	153,510.0		
48	R 15	275.0	485.2	75,625.0	235,419.0	133,430.0	1.210	0.955
			SUM	3,271,089.3	3,941,933.3	3,430,502.6		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.049$$

$$R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.913$$

กรณีที่ 6.2 เมื่อใช้ค่าคงที่สปริงของหมอนรองต่างๆ เท่ากับ 1.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	82.5	96.7	6,806.3	9,350.9	7,977.8		
2	I 2	78.0	102.2	6,084.0	10,444.8	7,971.6		
3	I 3	87.0	149.8	7,569.0	22,440.0	13,032.6		
4	I 4	-	-	-	-	-		
5	I 5	90.0	66.1	8,100.0	4,369.2	5,949.0		
6	I 6	80.0	117.2	6,400.0	13,735.8	9,376.0		
7	I 7	67.0	91.0	4,489.0	8,281.0	6,097.0		
8	I 8	150.0	143.1	22,500.0	20,477.6	21,465.0	1.160	0.936
9	SS 1	225.0	345.0	50,625.0	119,025.0	77,625.0		
10	SS 2	120.0	121.3	14,400.0	14,713.7	14,556.0		
11	SS 3	100.0	83.7	10,000.0	7,005.7	8,370.0		
12	SS 4	150.0	108.3	22,500.0	11,728.9	16,245.0		
13	SS 5	230.0	177.6	52,900.0	31,541.8	40,848.0		
14	SS 6	90.0	68.5	8,100.0	4,692.3	6,165.0		
15	SS 7	170.0	165.2	28,900.0	27,291.0	28,084.0		
16	SS 8	220.0	213.3	48,400.0	45,496.9	46,926.0		
17	SS 9	240.0	225.2	57,600.0	50,715.0	54,048.0		
18	SS 10	210.0	144.2	44,100.0	20,793.6	30,282.0	0.957	0.929
19	HS 1	450.0	365.2	202,500.0	133,371.0	164,340.0		
20	HS 2	320.0	220.9	102,400.0	48,796.8	70,688.0		
21	HS 3	320.0	275.8	102,400.0	76,065.6	88,256.0		
22	HS 4	300.0	271.6	90,000.0	73,766.6	81,480.0		
23	HS 5	275.0	193.3	75,625.0	37,364.9	53,157.5		
24	HS 6	275.0	276.0	75,625.0	76,176.0	75,900.0		
25	HS 7	330.0	163.6	108,900.0	26,765.0	53,988.0		
26	HS 8	203.0	576.5	41,209.0	332,352.3	117,029.5		
27	HS 9	400.0	559.2	160,000.0	312,704.6	223,680.0		
28	HS 10	242.0	518.2	58,564.0	268,531.2	125,404.4		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	335.0	509.6	112,225.0	259,692.2	170,716.0		
32	HS 14	320.0	339.3	102,400.0	115,124.5	108,576.0		
33	HS 15	293.0	500.5	85,849.0	250,500.3	146,646.5	1.123	0.926
34	R 1	120.0	316.5	14,400.0	100,172.3	37,980.0		
35	R 2	362.0	391.1	131,044.0	152,959.2	141,578.2		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	275.0	659.2	75,625.0	434,544.6	181,280.0		
38	R 5	300.0	643.6	90,000.0	414,221.0	193,080.0		
39	R 6	330.0	674.5	108,900.0	454,950.3	222,585.0		
40	R 7	250.0	401.4	62,500.0	161,122.0	100,350.0		
41	R 8	250.0	456.3	62,500.0	208,209.7	114,075.0		
42	R 9	300.0	454.9	90,000.0	206,934.0	136,470.0		
43	R 10	275.0	343.0	75,625.0	117,649.0	94,325.0		
44	R 11	360.0	414.4	129,600.0	171,727.4	149,184.0		
45	R 12	360.0	494.5	129,600.0	244,530.3	178,020.0		
46	R 13	360.0	517.9	129,600.0	268,220.4	186,444.0		
47	R 14	420.0	422.4	176,400.0	178,421.8	177,408.0		
48	R 15	275.0	456.3	75,625.0	208,209.7	125,482.5	1.508	0.325
			SUM	3,068,589.3	5,755,185.9	3,913,141.6		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.275$$

$$R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.867$$

จ.7 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มจากสมการคลื่น โดยใช้ตัวแปรตามสภาพจริง และตัวแปรที่แปรเปลี่ยนไปต่าง ๆ ดังนี้

กรณีที่ 7.1 - ใช้ค่า END BEARING ตามสภาพจริง

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างเฉลี่ยเท่ากันตลอดระยะฝังของเสาเข็ม (UNIFORMLY SIDE FRICTION)

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	88.0	88.0	7,744.0	7,744.0	7,744.0		
4	I 4	85.0	93.0	7,225.0	8,649.0	7,905.0		
5	I 5	43.0	43.0	1,849.0	1,849.0	1,849.0		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	113.0	12,769.0	12,769.0	12,769.0	1.016	0.999
9	SS 1	240.0	235.0	57,600.0	55,225.0	56,400.0		
10	SS 2	72.0	72.0	5,184.0	5,184.0	5,184.0		
11	SS 3	53.0	56.0	2,809.0	3,136.0	2,968.0		
12	SS 4	80.0	80.0	6,400.0	6,400.0	6,400.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	110.0	10,816.0	12,100.0	11,440.0		
16	SS 8	152.0	152.0	23,104.0	23,104.0	23,104.0		
17	SS 9	156.0	156.0	24,336.0	24,336.0	24,336.0		
18	SS 10	102.0	105.0	10,404.0	11,025.0	10,710.0	0.999	0.999
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	155.0	21,316.0	24,025.0	22,630.0		
21	HS 3	183.0	197.0	33,489.0	38,809.0	36,051.0		
22	HS 4	184.0	200.0	33,856.0	40,000.0	36,800.0		
23	HS 5	132.0	137.0	17,424.0	18,769.0	18,084.0		
24	HS 6	189.0	203.0	35,721.0	41,209.0	38,367.0		
25	HS 7	107.0	117.0	11,449.0	13,689.0	12,519.0		
26	HS 8	288.0	283.0	82,944.0	80,089.0	81,504.0		
27	HS 9	330.0	330.0	108,900.0	108,900.0	108,900.0		
28	HS 10	322.0	310.0	103,684.0	96,100.0	99,820.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	297.0	88,209.0	88,209.0	88,209.0		
32	HS 14	220.0	220.0	48,400.0	48,400.0	48,400.0		
33	HS 15	290.0	280.0	84,100.0	78,400.0	81,200.0	1.004	0.999
34	R 1	197.0	197.0	38,809.0	38,809.0	38,809.0		
35	R 2	252.0	252.0	63,504.0	63,504.0	63,504.0		
36	R 3	467.0	470.0	218,089.0	220,900.0	219,490.0		
37	R 4	282.0	312.0	79,524.0	97,344.0	87,984.0		
38	R 5	350.0	376.0	122,500.0	141,376.0	131,600.0		
39	R 6	320.0	353.0	102,400.0	124,609.0	112,960.0		
40	R 7	290.0	300.0	84,100.0	90,000.0	87,000.0		
41	R 8	290.0	290.0	84,100.0	84,100.0	84,100.0		
42	R 9	215.0	228.0	46,225.0	51,984.0	49,020.0		
43	R 10	227.0	270.0	51,529.0	72,900.0	61,290.0		
44	R 11	224.0	206.0	50,176.0	42,436.0	46,144.0		
45	R 12	217.0	280.0	47,089.0	78,400.0	60,760.0		
46	R 13	224.0	213.0	50,176.0	45,369.0	47,712.0		
47	R 14	233.0	240.0	54,289.0	57,600.0	55,920.0		
48	R 15	290.0	272.0	84,100.0	73,984.0	78,880.0	1.041	0.994
			SUM	2,145,505.0	2,260,598.0	2,197,629.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.024 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.996$$

กรณีที่ 7.2 - ใช้ค่า END BEARING ตามสภาพจริง

- ค่าแรงเสียดฐานด้านข้างของเสาเข็ม กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมีฐานอยู่ที่ปลายเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	88.0	88.0	7,744.0	7,744.0	7,744.0		
4	I 4	85.0	85.0	7,225.0	7,225.0	7,225.0		
5	I 5	43.0	43.0	1,849.0	1,849.0	1,849.0		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	113.0	12,769.0	12,769.0	12,769.0	1.000	1.000
9	SS 1	240.0	260.0	57,600.0	67,600.0	62,400.0		
10	SS 2	72.0	72.0	5,184.0	5,184.0	5,184.0		
11	SS 3	53.0	56.0	2,809.0	3,136.0	2,968.0		
12	SS 4	80.0	80.0	6,400.0	6,400.0	6,400.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	104.0	10,816.0	10,816.0	10,816.0		
16	SS 8	152.0	152.0	23,104.0	23,104.0	23,104.0		
17	SS 9	156.0	156.0	24,336.0	24,336.0	24,336.0		
18	SS 10	102.0	102.0	10,404.0	10,404.0	10,404.0	1.031	0.998
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	150.0	21,316.0	22,500.0	21,900.0		
21	HS 3	183.0	197.0	33,489.0	38,809.0	36,051.0		
22	HS 4	184.0	200.0	33,856.0	40,000.0	36,800.0		
23	HS 5	132.0	137.0	17,424.0	18,769.0	18,084.0		
24	HS 6	189.0	194.0	35,721.0	37,636.0	36,666.0		
25	HS 7	107.0	111.0	11,449.0	12,321.0	11,877.0		
26	HS 8	288.0	304.0	82,944.0	92,416.0	87,552.0		
27	HS 9	330.0	322.0	108,900.0	103,684.0	106,260.0		
28	HS 10	322.0	322.0	103,684.0	103,684.0	103,684.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	315.0	88,209.0	99,225.0	93,555.0		
32	HS 14	220.0	220.0	48,400.0	48,400.0	48,400.0		
33	HS 15	290.0	312.0	84,100.0	97,344.0	90,480.0	1.028	0.999
34	R 1	197.0	197.0	38,809.0	38,809.0	38,809.0		
35	R 2	252.0	252.0	63,504.0	63,504.0	63,504.0		
36	R 3	467.0	435.0	218,089.0	189,225.0	203,145.0		
37	R 4	282.0	317.0	79,524.0	100,489.0	89,394.0		
38	R 5	350.0	380.0	122,500.0	144,400.0	133,000.0		
39	R 6	320.0	300.0	102,400.0	90,000.0	96,000.0		
40	R 7	290.0	285.0	84,100.0	81,225.0	82,650.0		
41	R 8	290.0	290.0	84,100.0	84,100.0	84,100.0		
42	R 9	215.0	268.0	46,225.0	71,824.0	57,620.0		
43	R 10	227.0	254.0	51,529.0	64,516.0	57,658.0		
44	R 11	224.0	230.0	50,176.0	52,900.0	51,520.0		
45	R 12	217.0	272.0	47,089.0	73,984.0	59,024.0		
46	R 13	224.0	227.0	50,176.0	51,529.0	50,848.0		
47	R 14	233.0	233.0	54,289.0	54,289.0	54,289.0		
48	R 15	290.0	290.0	84,100.0	84,100.0	84,100.0	1.025	0.992
			SUM	2,145,505.0	2,269,412.0	2,201,332.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.026 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.995$$

กรณีที่ 7.3 - กำหนดให้ค่า END BEARING เท่ากับศูนย์

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างเฉลี่ยเท่ากันตลอดระยะฝังของเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	88.0	88.0	7,744.0	7,744.0	7,744.0		
4	I 4	85.0	85.0	7,225.0	7,225.0	7,225.0		
5	I 5	43.0	43.0	1,849.0	1,849.0	1,849.0		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	104.0	12,769.0	10,816.0	11,752.0	0.976	0.999
9	SS 1	240.0	240.0	57,600.0	57,600.0	57,600.0		
10	SS 2	72.0	72.0	5,184.0	5,184.0	5,184.0		
11	SS 3	53.0	53.0	2,809.0	2,809.0	2,809.0		
12	SS 4	80.0	80.0	6,400.0	6,400.0	6,400.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	104.0	10,816.0	10,816.0	10,816.0		
16	SS 8	152.0	145.0	23,104.0	21,025.0	22,040.0		
17	SS 9	156.0	150.0	24,336.0	22,500.0	23,400.0		
18	SS 10	102.0	102.0	10,404.0	10,404.0	10,404.0	0.987	1.000
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	146.0	21,316.0	21,316.0	21,316.0		
21	HS 3	183.0	183.0	33,489.0	33,489.0	33,489.0		
22	HS 4	184.0	184.0	33,856.0	33,856.0	33,856.0		
23	HS 5	132.0	132.0	17,424.0	17,424.0	17,424.0		
24	HS 6	189.0	194.0	35,721.0	37,636.0	36,666.0		
25	HS 7	107.0	107.0	11,449.0	11,449.0	11,449.0		
26	HS 8	288.0	288.0	82,944.0	82,944.0	82,944.0		
27	HS 9	330.0	296.0	108,900.0	87,616.0	97,680.0		
28	HS 10	322.0	294.0	103,684.0	86,436.0	94,668.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	287.0	88,209.0	82,369.0	85,239.0		
32	HS 14	220.0	210.0	48,400.0	44,100.0	46,200.0		
33	HS 15	290.0	265.0	84,100.0	70,225.0	76,850.0	0.959	0.998
34	R 1	197.0	196.0	38,809.0	38,416.0	38,612.0		
35	R 2	252.0	252.0	63,504.0	63,504.0	63,504.0		
36	R 3	467.0	450.0	218,089.0	202,500.0	210,150.0		
37	R 4	282.0	307.0	79,524.0	94,249.0	86,574.0		
38	R 5	350.0	364.0	122,500.0	132,496.0	127,400.0		
39	R 6	320.0	350.0	102,400.0	122,500.0	112,000.0		
40	R 7	290.0	274.0	84,100.0	75,076.0	79,460.0		
41	R 8	290.0	245.0	84,100.0	60,025.0	71,050.0		
42	R 9	215.0	210.0	46,225.0	44,100.0	45,150.0		
43	R 10	227.0	235.0	51,529.0	55,225.0	53,345.0		
44	R 11	224.0	183.0	50,176.0	33,489.0	40,992.0		
45	R 12	217.0	240.0	47,089.0	57,600.0	52,080.0		
46	R 13	224.0	220.0	50,176.0	48,400.0	49,280.0		
47	R 14	233.0	205.0	54,289.0	42,025.0	47,765.0		
48	R 15	290.0	272.0	84,100.0	73,984.0	78,880.0	0.983	0.994
			SUM	2,145,505.0	2,045,984.0	2,090,409.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 0.974 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.995$$

กรณีที่ 7.4 - กำหนดให้ค่า END BEARING เท่ากับศูนย์

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างของเสาเข็ม กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมีฐานอยู่ที่ปลายเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	88.0	88.0	7,744.0	7,744.0	7,744.0		
4	I 4	85.0	85.0	7,225.0	7,225.0	7,225.0		
5	I 5	43.0	43.0	1,849.0	1,849.0	1,849.0		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	104.0	12,769.0	10,816.0	11,752.0	0.976	0.999
9	SS 1	240.0	230.0	57,600.0	52,900.0	55,200.0		
10	SS 2	72.0	72.0	5,184.0	5,184.0	5,184.0		
11	SS 3	53.0	53.0	2,809.0	2,809.0	2,809.0		
12	SS 4	80.0	80.0	6,400.0	6,400.0	6,400.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	95.0	10,816.0	9,025.0	9,880.0		
16	SS 8	152.0	141.0	23,104.0	19,881.0	21,432.0		
17	SS 9	156.0	150.0	24,336.0	22,500.0	23,400.0		
18	SS 10	102.0	80.0	10,404.0	6,400.0	8,160.0	0.948	0.997
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	146.0	21,316.0	21,316.0	21,316.0		
21	HS 3	183.0	183.0	33,489.0	33,489.0	33,489.0		
22	HS 4	184.0	170.0	33,856.0	28,900.0	31,280.0		
23	HS 5	132.0	123.0	17,424.0	15,129.0	16,236.0		
24	HS 6	189.0	189.0	35,721.0	35,721.0	35,721.0		
25	HS 7	107.0	107.0	11,449.0	11,449.0	11,449.0		
26	HS 8	288.0	251.0	82,944.0	63,001.0	72,288.0		
27	HS 9	330.0	278.0	108,900.0	77,284.0	91,740.0		
28	HS 10	322.0	304.0	103,684.0	92,416.0	97,888.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	307.0	88,209.0	94,249.0	91,179.0		
32	HS 14	220.0	210.0	48,400.0	44,100.0	46,200.0		
33	HS 15	290.0	287.0	84,100.0	82,369.0	83,230.0	0.951	0.996
34	R 1	197.0	189.0	38,809.0	35,721.0	37,233.0		
35	R 2	252.0	252.0	63,504.0	63,504.0	63,504.0		
36	R 3	467.0	427.0	218,089.0	182,329.0	199,409.0		
37	R 4	282.0	300.0	79,524.0	90,000.0	84,600.0		
38	R 5	350.0	355.0	122,500.0	126,025.0	124,250.0		
39	R 6	320.0	280.0	102,400.0	78,400.0	89,600.0		
40	R 7	290.0	259.0	84,100.0	67,081.0	75,110.0		
41	R 8	290.0	257.0	84,100.0	66,049.0	74,530.0		
42	R 9	215.0	246.0	46,225.0	60,516.0	52,890.0		
43	R 10	227.0	245.0	51,529.0	60,025.0	55,615.0		
44	R 11	224.0	202.0	50,176.0	40,804.0	45,248.0		
45	R 12	217.0	261.0	47,089.0	68,121.0	56,637.0		
46	R 13	224.0	225.0	50,176.0	50,625.0	50,400.0		
47	R 14	233.0	215.0	54,289.0	46,225.0	50,095.0		
48	R 15	290.0	280.0	84,100.0	78,400.0	81,200.0	0.969	0.992
			SUM	2,145,505.0	1,995,144.0	2,062,535.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 0.961$$

$$R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2 \ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.994$$

กรณีที่ 7.5 - กำหนดให้ END BEARING มีค่าเท่ากับ 25% ของแรงต้านทานทั้งหมด

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างเฉลี่ยเท่ากันตลอดระยะฝังของเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	-	-	-	-	-		
4	I 4	85.0	93.0	7,225.0	8,649.0	7,905.0		
5	I 5	-	-	-	-	-		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	113.0	12,769.0	12,769.0	12,769.0	1.021	0.999
9	SS 1	240.0	230.0	57,600.0	52,900.0	55,200.0		
10	SS 2	72.0	79.0	5,184.0	6,241.0	5,688.0		
11	SS 3	53.0	57.0	2,809.0	3,249.0	3,021.0		
12	SS 4	80.0	80.0	6,400.0	6,400.0	6,400.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	-	-	-	-	-		
16	SS 8	-	-	-	-	-		
17	SS 9	-	-	-	-	-		
18	SS 10	-	-	-	-	-	0.981	0.998
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	167.0	21,316.0	27,889.0	24,382.0		
21	HS 3	183.0	208.0	33,489.0	43,264.0	38,064.0		
22	HS 4	184.0	200.0	33,856.0	40,000.0	36,800.0		
23	HS 5	132.0	147.0	17,424.0	21,609.0	19,404.0		
24	HS 6	189.0	216.0	35,721.0	46,656.0	40,824.0		
25	HS 7	107.0	123.0	11,449.0	15,129.0	13,161.0		
26	HS 8	288.0	296.0	82,944.0	87,616.0	85,248.0		
27	HS 9	330.0	293.0	108,900.0	85,849.0	96,690.0		
28	HS 10	322.0	293.0	103,684.0	85,849.0	94,346.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	287.0	88,209.0	82,369.0	85,239.0		
32	HS 14	220.0	213.0	48,400.0	45,369.0	46,860.0		
33	HS 15	-	-	-	-	-	0.994	0.993
34	R 1	197.0	208.0	38,809.0	43,264.0	40,976.0		
35	R 2	252.0	259.0	63,504.0	67,081.0	65,268.0		
36	R 3	467.0	450.0	218,089.0	202,500.0	210,150.0		
37	R 4	282.0	325.0	79,524.0	105,625.0	91,650.0		
38	R 5	350.0	380.0	122,500.0	144,400.0	133,000.0		
39	R 6	320.0	360.0	102,400.0	129,600.0	115,200.0		
40	R 7	290.0	314.0	84,100.0	98,596.0	91,060.0		
41	R 8	290.0	290.0	84,100.0	84,100.0	84,100.0		
42	R 9	215.0	227.0	46,225.0	51,529.0	48,805.0		
43	R 10	227.0	283.0	51,529.0	80,089.0	64,241.0		
44	R 11	224.0	183.0	50,176.0	33,489.0	40,992.0		
45	R 12	217.0	240.0	47,089.0	57,600.0	52,080.0		
46	R 13	224.0	213.0	50,176.0	45,369.0	47,712.0		
47	R 14	233.0	205.0	54,289.0	42,025.0	47,765.0		
48	R 15	290.0	290.0	84,100.0	84,100.0	84,100.0	1.034	0.992
			SUM	1,983,152.0	2,070,337.0	2,018,263.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.018 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.992$$

กรณีที่ 7.6 - กำหนดให้ END BEARING มีค่าเท่ากับ 25% ของแรงต้านทานทั้งหมด

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างของเสาเข็ม กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมีฐานอยู่ที่ปลายเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	56.0	3,136.0	3,136.0	3,136.0		
2	I 2	55.0	55.0	3,025.0	3,025.0	3,025.0		
3	I 3	-	-	-	-	-		
4	I 4	85.0	93.0	7,225.0	8,649.0	7,905.0		
5	I 5	-	-	-	-	-		
6	I 6	73.0	73.0	5,329.0	5,329.0	5,329.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	113.0	113.0	12,769.0	12,769.0	12,769.0	1.021	0.999
9	SS 1	240.0	220.0	57,600.0	48,400.0	52,800.0		
10	SS 2	72.0	79.0	5,184.0	6,241.0	5,688.0		
11	SS 3	53.0	57.0	2,809.0	3,249.0	3,021.0		
12	SS 4	80.0	83.0	6,400.0	6,889.0	6,640.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	-	-	-	-	-		
16	SS 8	-	-	-	-	-		
17	SS 9	-	-	-	-	-		
18	SS 10	-	-	-	-	-	0.957	0.996
19	HS 1	316.0	316.0	99,856.0	99,856.0	99,856.0		
20	HS 2	146.0	167.0	21,316.0	27,889.0	24,382.0		
21	HS 3	183.0	208.0	33,489.0	43,264.0	38,064.0		
22	HS 4	184.0	200.0	33,856.0	40,000.0	36,800.0		
23	HS 5	132.0	137.0	17,424.0	18,769.0	18,084.0		
24	HS 6	189.0	203.0	35,721.0	41,209.0	38,367.0		
25	HS 7	107.0	123.0	11,449.0	15,129.0	13,161.0		
26	HS 8	288.0	296.0	82,944.0	87,616.0	85,248.0		
27	HS 9	330.0	304.0	108,900.0	92,416.0	100,320.0		
28	HS 10	322.0	304.0	103,684.0	92,416.0	97,888.0		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	332.0	88,209.0	110,224.0	98,604.0		
32	HS 14	220.0	220.0	48,400.0	48,400.0	48,400.0		
33	HS 15	-	-	-	-	-	1.020	0.995
34	R 1	197.0	197.0	38,809.0	38,809.0	38,809.0		
35	R 2	252.0	259.0	63,504.0	67,081.0	65,268.0		
36	R 3	467.0	450.0	218,089.0	202,500.0	210,150.0		
37	R 4	282.0	355.0	79,524.0	126,025.0	100,110.0		
38	R 5	350.0	380.0	122,500.0	144,400.0	133,000.0		
39	R 6	320.0	326.0	102,400.0	106,276.0	104,320.0		
40	R 7	290.0	300.0	84,100.0	90,000.0	87,000.0		
41	R 8	290.0	300.0	84,100.0	90,000.0	87,000.0		
42	R 9	215.0	285.0	46,225.0	81,225.0	61,275.0		
43	R 10	227.0	266.0	51,529.0	70,756.0	60,382.0		
44	R 11	224.0	197.0	50,176.0	38,809.0	44,128.0		
45	R 12	217.0	258.0	47,089.0	66,564.0	55,986.0		
46	R 13	224.0	234.0	50,176.0	54,756.0	52,416.0		
47	R 14	233.0	240.0	54,289.0	57,600.0	55,920.0		
48	R 15	290.0	307.0	84,100.0	94,249.0	89,030.0	1.058	0.991
			SUM	1,983,152.0	2,161,742.0	2,062,098.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.040 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.992$$

กรณีที่ 7.7 - กำหนดให้ END BEARING มีค่าเท่ากับ 50% ของแรงต้านทานทั้งหมด

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างเฉลี่ยเท่ากันตลอดระยะฝังของเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	67.0	3,136.0	4,489.0	3,752.0		
2	I 2	55.0	68.0	3,025.0	4,624.0	3,740.0		
3	I 3	88.0	94.0	7,744.0	8,836.0	8,272.0		
4	I 4	85.0	100.0	7,225.0	10,000.0	8,500.0		
5	I 5	43.0	47.0	1,849.0	2,209.0	2,021.0		
6	I 6	73.0	74.0	5,329.0	5,476.0	5,402.0		
7	I 7	26.0	26.0	676.0	676.0	676.0		
8	I 8	-	-	-	-	-	1.117	0.995
9	SS 1	-	-	-	-	-		
10	SS 2	72.0	85.0	5,184.0	7,225.0	6,120.0		
11	SS 3	53.0	66.0	2,809.0	4,356.0	3,498.0		
12	SS 4	80.0	94.0	6,400.0	8,836.0	7,520.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	123.0	10,816.0	15,129.0	12,792.0		
16	SS 8	152.0	154.0	23,104.0	23,716.0	23,408.0		
17	SS 9	156.0	183.0	24,336.0	33,489.0	28,548.0		
18	SS 10	102.0	124.0	10,404.0	15,376.0	12,648.0	1.115	0.994
19	HS 1	-	-	-	-	-		
20	HS 2	146.0	185.0	21,316.0	34,225.0	27,010.0		
21	HS 3	183.0	225.0	33,489.0	50,625.0	41,175.0		
22	HS 4	184.0	217.0	33,856.0	47,089.0	39,928.0		
23	HS 5	132.0	160.0	17,424.0	25,600.0	21,120.0		
24	HS 6	189.0	235.0	35,721.0	55,225.0	44,415.0		
25	HS 7	107.0	135.0	11,449.0	18,225.0	14,445.0		
26	HS 8	-	-	-	-	-		
27	HS 9	330.0	305.0	108,900.0	93,025.0	100,650.0		
28	HS 10	-	-	-	-	-		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	315.0	88,209.0	99,225.0	93,555.0		
32	HS 14	-	-	-	-	-		
33	HS 15	290.0	320.0	84,100.0	102,400.0	92,800.0	1.094	0.988
34	R 1	197.0	223.0	38,809.0	49,729.0	43,931.0		
35	R 2	252.0	222.0	63,504.0	49,284.0	55,944.0		
36	R 3	467.0	497.0	218,089.0	247,009.0	232,099.0		
37	R 4	282.0	397.0	79,524.0	157,609.0	111,954.0		
38	R 5	350.0	453.0	122,500.0	205,209.0	158,550.0		
39	R 6	320.0	409.0	102,400.0	167,281.0	130,880.0		
40	R 7	290.0	350.0	84,100.0	122,500.0	101,500.0		
41	R 8	290.0	340.0	84,100.0	115,600.0	98,600.0		
42	R 9	215.0	315.0	46,225.0	99,225.0	67,725.0		
43	R 10	227.0	307.0	51,529.0	94,249.0	69,689.0		
44	R 11	-	-	-	-	-		
45	R 12	-	-	-	-	-		
46	R 13	-	-	-	-	-		
47	R 14	-	-	-	-	-		
48	R 15	290.0	332.0	84,100.0	110,224.0	96,280.0	1.197	0.985
			SUM	1,538,522.0	2,105,136.0	1,786,288.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.161 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.985$$

กรณีที่ 7.8 - กำหนดให้ END BEARING มีค่าเท่ากับ 50% ของแรงต้านทานทั้งหมด

- ค่าแรงเสียดทานด้านข้างของเสาเข็ม กำหนดให้เป็นรูปสามเหลี่ยมมีฐานอยู่ที่ปลายเสาเข็ม

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	56.0	65.0	3,136.0	4,225.0	3,640.0		
2	I 2	55.0	63.0	3,025.0	3,969.0	3,465.0		
3	I 3	88.0	94.0	7,744.0	8,836.0	8,272.0		
4	I 4	85.0	100.0	7,225.0	10,000.0	8,500.0		
5	I 5	43.0	46.0	1,849.0	2,116.0	1,978.0		
6	I 6	73.0	74.0	5,329.0	5,476.0	5,402.0		
7	I 7	26.0	30.0	676.0	900.0	780.0		
8	I 8	-	-	-	-	-	1.105	0.997
9	SS 1	-	-	-	-	-		
10	SS 2	72.0	85.0	5,184.0	7,225.0	6,120.0		
11	SS 3	53.0	66.0	2,809.0	4,356.0	3,498.0		
12	SS 4	80.0	93.0	6,400.0	8,649.0	7,440.0		
13	SS 5	121.0	121.0	14,641.0	14,641.0	14,641.0		
14	SS 6	50.0	50.0	2,500.0	2,500.0	2,500.0		
15	SS 7	104.0	123.0	10,816.0	15,129.0	12,792.0		
16	SS 8	152.0	179.0	23,104.0	32,041.0	27,208.0		
17	SS 9	156.0	183.0	24,336.0	33,489.0	28,548.0		
18	SS 10	102.0	124.0	10,404.0	15,376.0	12,648.0	1.152	0.996
19	HS 1	-	-	-	-	-		
20	HS 2	146.0	185.0	21,316.0	34,225.0	27,010.0		
21	HS 3	183.0	225.0	33,489.0	50,625.0	41,175.0		
22	HS 4	184.0	217.0	33,856.0	47,089.0	39,928.0		
23	HS 5	132.0	160.0	17,424.0	25,600.0	21,120.0		
24	HS 6	189.0	235.0	35,721.0	55,225.0	44,415.0		
25	HS 7	107.0	135.0	11,449.0	18,225.0	14,445.0		
26	HS 8	-	-	-	-	-		
27	HS 9	330.0	300.0	108,900.0	90,000.0	99,000.0		
28	HS 10	-	-	-	-	-		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	297.0	315.0	88,209.0	99,225.0	93,555.0		
32	HS 14	-	-	-	-	-		
33	HS 15	290.0	300.0	84,100.0	90,000.0	87,000.0	1.076	0.987
34	R 1	197.0	223.0	38,809.0	49,729.0	43,931.0		
35	R 2	252.0	271.0	63,504.0	73,441.0	68,292.0		
36	R 3	467.0	488.0	218,089.0	238,144.0	227,896.0		
37	R 4	282.0	340.0	79,524.0	115,600.0	95,880.0		
38	R 5	350.0	400.0	122,500.0	160,000.0	140,000.0		
39	R 6	320.0	379.0	102,400.0	143,641.0	121,280.0		
40	R 7	290.0	345.0	84,100.0	119,025.0	100,050.0		
41	R 8	290.0	350.0	84,100.0	122,500.0	101,500.0		
42	R 9	215.0	254.0	46,225.0	64,516.0	54,610.0		
43	R 10	227.0	321.0	51,529.0	103,041.0	72,867.0		
44	R 11	-	-	-	-	-		
45	R 12	-	-	-	-	-		
46	R 13	-	-	-	-	-		
47	R 14	-	-	-	-	-		
48	R 15	290.0	321.0	84,100.0	103,041.0	93,090.0	1.148	0.994
			SUM	1,538,522.0	1,971,820.0	1,734,476.0		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.127 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.992$$

จ.8 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่ได้จากสมการคลื่น โดยใช้ตัวแปรตามสภาพจริง เทียบกับ

กรณีที่ 8.1 น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่ได้โดยใช้ค่าคงที่หน่วงที่แนะนำโดย LOWERY ET AL

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	86.9	96.7	7,551.6	9,350.9	8,403.2		
2	I 2	93.1	102.2	8,667.6	10,444.8	9,514.8		
3	I 3	135.0	149.8	18,225.0	22,440.0	20,223.0		
4	I 4	122.4	135.7	14,981.8	18,414.5	16,609.7		
5	I 5	60.3	66.1	3,636.1	4,369.2	3,985.8		
6	I 6	121.5	117.2	14,762.3	13,735.8	14,239.8		
7	I 7	44.4	91.0	1,971.4	8,281.0	4,040.4		
8	I 8	141.5	143.1	20,022.3	20,477.6	20,248.7	1.083	0.980
9	SS 1	313.9	383.1	98,533.2	146,765.6	120,255.1		
10	SS 2	116.0	129.3	13,456.0	16,718.5	14,998.8		
11	SS 3	79.0	92.6	6,241.0	8,574.8	7,315.4		
12	SS 4	105.4	116.3	11,109.2	13,525.7	12,258.0		
13	SS 5	174.2	205.0	30,345.6	42,025.0	35,711.0		
14	SS 6	69.6	81.1	4,844.2	6,577.2	5,644.6		
15	SS 7	155.6	165.2	24,211.4	27,291.0	25,705.1		
16	SS 8	209.9	213.3	44,058.0	45,496.9	44,771.7		
17	SS 9	224.6	249.8	50,445.2	62,400.0	56,105.1		
18	SS 10	151.2	144.2	22,861.4	20,793.6	21,803.0	1.126	0.994
19	HS 1	356.0	413.7	126,736.0	171,147.7	147,277.2		
20	HS 2	210.2	239.7	44,184.0	57,456.1	50,384.9		
21	HS 3	263.5	297.5	69,432.3	88,506.3	78,391.3		
22	HS 4	262.4	285.9	68,853.8	81,738.8	75,020.2		
23	HS 5	195.6	218.6	38,259.4	47,786.0	42,758.2		
24	HS 6	266.9	318.4	71,235.6	101,378.6	84,981.0		
25	HS 7	148.1	170.5	21,933.6	29,070.3	25,251.1		
26	HS 8	379.6	472.0	144,096.2	222,784.0	179,171.2		
27	HS 9	446.2	526.7	199,094.4	277,412.9	235,013.5		
28	HS 10	427.6	510.2	182,841.8	260,304.0	218,161.5		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	386.1	436.8	149,073.2	190,794.2	168,648.5		
32	HS 14	286.0	367.9	81,796.0	135,350.4	105,219.4		
33	HS 15	377.0	399.1	142,129.0	159,280.8	150,460.7	1.165	0.997
34	R 1	305.7	335.2	93,452.5	112,359.0	102,470.6		
35	R 2	373.5	417.9	139,502.3	174,640.4	156,085.7		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	410.0	471.1	168,100.0	221,935.2	193,151.0		
38	R 5	513.8	600.9	263,990.4	361,080.8	308,742.4		
39	R 6	469.8	530.2	220,712.0	281,112.0	249,088.0		
40	R 7	417.6	374.0	174,389.8	139,876.0	156,182.4		
41	R 8	417.6	371.1	174,389.8	137,715.2	154,971.4		
42	R 9	309.6	342.2	95,852.2	117,100.8	105,945.1		
43	R 10	358.2	350.8	128,307.2	123,060.6	125,656.6		
44	R 11	277.6	300.4	77,061.8	90,240.2	83,391.0		
45	R 12	258.7	345.2	66,925.7	119,163.0	89,303.2		
46	R 13	300.9	356.2	90,540.8	126,878.4	107,180.6		
47	R 14	276.1	316.8	76,231.2	100,362.2	87,468.5		
48	R 15	417.6	443.3	174,389.8	196,514.9	185,122.1	1.083	0.990
			SUM	3,679,434.1	4,622,730.9	4,107,330.5		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM(Xi)}^2} = 1.116 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM(Xi)}^2\ \text{SUM(Yi)}^2} = 0.992$$

กรณีที่ 8.2 น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่ได้โดยใช้ค่าคงที่หน่วงที่แนะนะโดย SMITH

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	86.9	104.5	7,551.6	10,920.3	9,081.1		
2	I 2	93.1	115.8	8,667.6	13,409.6	10,781.0		
3	I 3	135.0	159.1	18,225.0	25,312.8	21,478.5		
4	I 4	122.4	157.4	14,981.8	24,774.8	19,265.8		
5	I 5	60.3	70.4	3,636.1	4,956.2	4,245.1		
6	I 6	121.5	125.6	14,762.3	15,775.4	15,260.4		
7	I 7	44.4	96.2	1,971.4	9,254.4	4,271.3		
8	I 8	141.5	143.1	20,022.3	20,477.6	20,248.7	1.165	0.976
9	SS 1	313.9	388.4	98,533.2	150,854.6	121,918.8		
10	SS 2	116.0	155.2	13,456.0	24,087.0	18,003.2		
11	SS 3	79.0	106.1	6,241.0	11,257.2	8,381.9		
12	SS 4	105.4	132.1	11,109.2	17,450.4	13,923.3		
13	SS 5	174.2	212.3	30,345.6	45,071.3	36,982.7		
14	SS 6	69.6	81.1	4,844.2	6,577.2	5,644.6		
15	SS 7	155.6	201.2	24,211.4	40,481.4	31,306.7		
16	SS 8	209.9	264.6	44,058.0	70,013.2	55,539.5		
17	SS 9	224.6	294.6	50,445.2	86,789.2	66,167.2		
18	SS 10	151.2	172.5	22,861.4	29,756.3	26,082.0	1.254	0.998
19	HS 1	356.0	422.7	126,736.0	178,675.3	150,481.2		
20	HS 2	210.2	288.8	44,184.0	83,405.4	60,705.8		
21	HS 3	263.5	365.3	69,432.3	133,444.1	96,256.6		
22	HS 4	262.4	357.4	68,853.8	127,734.8	93,781.8		
23	HS 5	195.6	281.1	38,259.4	79,017.2	54,983.2		
24	HS 6	266.9	383.5	71,235.6	147,072.3	102,356.2		
25	HS 7	148.1	203.8	21,933.6	41,534.4	30,182.8		
26	HS 8	379.6	483.9	144,096.2	234,159.2	183,688.4		
27	HS 9	446.2	492.8	199,094.4	242,851.8	219,887.4		
28	HS 10	427.6	518.2	182,841.8	268,531.2	221,582.3		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	386.1	475.8	149,073.2	226,385.6	183,706.4		
32	HS 14	286.0	379.6	81,796.0	144,096.2	108,565.6		
33	HS 15	377.0	453.7	142,129.0	205,843.7	171,044.9	1.252	0.994
34	R 1	305.7	389.8	93,452.5	151,944.0	119,161.9		
35	R 2	373.5	468.4	139,502.3	219,398.6	174,947.4		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	410.0	619.8	168,100.0	384,152.0	254,118.0		
38	R 5	513.8	760.0	263,990.4	577,600.0	390,488.0		
39	R 6	469.8	671.6	220,712.0	451,046.6	315,517.7		
40	R 7	417.6	505.4	174,389.8	255,429.2	211,055.0		
41	R 8	417.6	499.6	174,389.8	249,600.2	208,633.0		
42	R 9	309.6	454.9	95,852.2	206,934.0	140,837.0		
43	R 10	358.2	488.0	128,307.2	238,144.0	174,801.6		
44	R 11	277.6	350.7	77,061.8	122,990.5	97,354.3		
45	R 12	258.7	390.6	66,925.7	152,568.4	101,048.2		
46	R 13	300.9	412.7	90,540.8	170,321.3	124,181.4		
47	R 14	276.1	363.1	76,231.2	131,841.6	100,251.9		
48	R 15	417.6	515.5	174,389.8	265,740.3	215,272.8	1.352	0.993
			SUM	3,679,434.1	6,297,680.8	4,793,472.6		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.303 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.992$$

จ.9 การเปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่ได้จากสมการคลื่น โดยใช้ตัวแปรตามสภาพจริง เทียบกับ

กรณีที่ 9.1 น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ที่ได้โดยใช้ค่าคงที่สปริงของหมอนรองต่าง ๆ เท่ากับ 0.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	86.9	81.1	7,551.6	6,577.2	7,047.6		
2	I 2	93.1	85.2	8,667.6	7,259.0	7,932.1		
3	I 3	135.0	125.1	18,225.0	15,650.0	16,888.5		
4	I 4	122.4	122.7	14,981.8	15,055.3	15,018.5		
5	I 5	60.3	59.1	3,636.1	3,492.8	3,563.7		
6	I 6	121.5	100.5	14,762.3	10,100.3	12,210.8		
7	I 7	44.4	44.6	1,971.4	1,989.2	1,980.2		
8	I 8	141.5	125.5	20,022.3	15,750.3	17,758.3	0.917	0.996
9	SS 1	313.9	295.2	98,533.2	87,143.0	92,663.3		
10	SS 2	116.0	108.3	13,456.0	11,728.9	12,562.8		
11	SS 3	79.0	79.2	6,241.0	6,272.6	6,256.8		
12	SS 4	105.4	105.7	11,109.2	11,172.5	11,140.8		
13	SS 5	174.2	157.4	30,345.6	24,774.8	27,419.1		
14	SS 6	69.6	65.7	4,844.2	4,316.5	4,572.7		
15	SS 7	155.6	138.1	24,211.4	19,071.6	21,488.4		
16	SS 8	209.9	124.7	44,058.0	15,550.1	26,174.5		
17	SS 9	224.6	206.5	50,445.2	42,642.3	46,379.9		
18	SS 10	151.2	133.8	22,861.4	17,902.4	20,230.6	0.878	0.982
19	HS 1	356.0	326.9	126,736.0	106,863.6	116,376.4		
20	HS 2	210.2	216.6	44,184.0	46,915.6	45,529.3		
21	HS 3	263.5	259.9	69,432.3	67,548.0	68,483.7		
22	HS 4	262.4	263.0	68,853.8	69,169.0	69,011.2		
23	HS 5	195.6	182.9	38,259.4	33,452.4	35,775.2		
24	HS 6	266.9	274.5	71,235.6	75,350.3	73,264.1		
25	HS 7	148.1	148.3	21,933.6	21,992.9	21,963.2		
26	HS 8	379.6	366.2	144,096.2	134,102.4	139,009.5		
27	HS 9	446.2	437.3	199,094.4	191,231.3	195,123.3		
28	HS 10	427.6	427.8	182,841.8	183,012.8	182,927.3		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	386.1	365.3	149,073.2	133,444.1	141,042.3		
32	HS 14	286.0	265.2	81,796.0	70,331.0	75,847.2		
33	HS 15	377.0	354.9	142,129.0	125,954.0	133,797.3	0.969	0.999
34	R 1	305.7	266.6	93,452.5	71,075.6	81,499.6		
35	R 2	373.5	324.2	139,502.3	105,105.6	121,088.7		
36	R 3	626.7	599.1	392,752.9	358,920.8	375,456.0		
37	R 4	410.0	399.6	168,100.0	159,680.2	163,836.0		
38	R 5	513.8	480.1	263,990.4	230,496.0	246,675.4		
39	R 6	469.8	437.4	220,712.0	191,318.8	205,490.5		
40	R 7	417.6	323.4	174,389.8	104,587.6	135,051.8		
41	R 8	417.6	353.8	174,389.8	125,174.4	147,746.9		
42	R 9	309.6	307.6	95,852.2	94,617.8	95,233.0		
43	R 10	358.2	316.5	128,307.2	100,172.3	113,370.3		
44	R 11	277.6	364.2	77,061.8	132,641.6	101,101.9		
45	R 12	258.7	415.6	66,925.7	172,723.4	107,515.7		
46	R 13	300.9	407.0	90,540.8	165,649.0	122,466.3		
47	R 14	276.1	365.5	76,231.2	133,590.3	100,914.6		
48	R 15	417.6	485.2	174,389.8	235,419.0	202,619.5	0.993	0.967
			SUM	4,072,187.0	3,956,988.6	3,969,504.8		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 0.975 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2\ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.978$$

กรณีที่ 9.2 น้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ที่ได้โดยใช้ค่าคงที่สปริงของหมอนรองต่าง ๆ เท่ากับ 1.5 เท่าของค่าในสภาพปกติ

No.	PILE	Xi	Yi	$(Xi)^2$	$(Yi)^2$	XiYi	β	R^2
1	I 1	86.9	96.7	7,551.6	9,350.9	8,403.2		
2	I 2	93.1	102.2	8,667.6	10,444.8	9,514.8		
3	I 3	135.0	149.8	18,225.0	22,440.0	20,223.0		
4	I 4	122.4	124.2	14,981.8	15,425.6	15,202.1		
5	I 5	60.3	66.1	3,636.1	4,369.2	3,985.8		
6	I 6	121.5	117.2	14,762.3	13,735.8	14,239.8		
7	I 7	44.4	91.0	1,971.4	8,281.0	4,040.4		
8	I 8	141.5	143.1	20,022.3	20,477.6	20,248.7	1.067	0.979
9	SS 1	313.9	345.0	98,533.2	119,025.0	108,295.5		
10	SS 2	116.0	121.3	13,456.0	14,713.7	14,070.8		
11	SS 3	79.0	83.7	6,241.0	7,005.7	6,612.3		
12	SS 4	105.4	108.3	11,109.2	11,728.9	11,414.8		
13	SS 5	174.2	177.6	30,345.6	31,541.8	30,937.9		
14	SS 6	69.6	68.5	4,844.2	4,692.3	4,767.6		
15	SS 7	155.6	165.2	24,211.4	27,291.0	25,705.1		
16	SS 8	209.9	213.3	44,058.0	45,496.9	44,771.7		
17	SS 9	224.6	225.2	50,445.2	50,715.0	50,579.9		
18	SS 10	151.2	144.2	22,861.4	20,793.6	21,803.0	1.042	0.998
19	HS 1	356.0	365.2	126,736.0	133,371.0	130,011.2		
20	HS 2	210.2	220.9	44,184.0	48,796.8	46,433.2		
21	HS 3	263.5	275.8	69,432.3	76,065.6	72,673.3		
22	HS 4	262.4	271.6	68,853.8	73,766.6	71,267.8		
23	HS 5	195.6	193.3	38,259.4	37,364.9	37,809.5		
24	HS 6	266.9	276.0	71,235.6	76,176.0	73,664.4		
25	HS 7	148.1	163.6	21,933.6	26,765.0	24,229.2		
26	HS 8	379.6	576.5	144,096.2	332,352.3	218,839.4		
27	HS 9	446.2	559.2	199,094.4	312,704.6	249,515.0		
28	HS 10	427.6	518.2	182,841.8	268,531.2	221,582.3		
29	HS 11	-	-	-	-	-		
30	HS 12	-	-	-	-	-		
31	HS 13	386.1	509.6	149,073.2	259,692.2	196,756.6		
32	HS 14	286.0	339.3	81,796.0	115,124.5	97,039.8		
33	HS 15	377.0	500.5	142,129.0	250,500.3	188,688.5	1.216	0.984
34	R 1	305.7	316.5	93,452.5	100,172.3	96,754.1		
35	R 2	373.5	391.1	139,502.3	152,959.2	146,075.9		
36	R 3	-	-	-	-	-		
37	R 4	410.0	659.2	168,100.0	434,544.6	270,272.0		
38	R 5	513.8	643.6	263,990.4	414,221.0	330,681.7		
39	R 6	469.8	674.5	220,712.0	454,950.3	316,880.1		
40	R 7	417.6	401.4	174,389.8	161,122.0	167,624.6		
41	R 8	417.6	456.3	174,389.8	208,209.7	190,550.9		
42	R 9	309.6	454.9	95,852.2	206,934.0	140,837.0		
43	R 10	358.2	343.0	128,307.2	117,649.0	122,862.6		
44	R 11	277.6	414.4	77,061.8	171,727.4	115,037.4		
45	R 12	258.7	494.5	66,925.7	244,530.3	127,927.2		
46	R 13	300.9	517.9	90,540.8	268,220.4	155,836.1		
47	R 14	276.1	422.4	76,231.2	178,421.8	116,624.6		
48	R 15	417.6	456.3	174,389.8	208,209.7	190,550.9	1.280	0.959
			SUM	3,679,434.1	5,770,611.5	4,531,841.7		

$$\beta = \frac{\text{SUM XiYi}}{\text{SUM}(Xi)^2} = 1.232 \qquad R^2 = \frac{(\text{SUM XiYi})^2}{\text{SUM}(Xi)^2 \ \text{SUM}(Yi)^2} = 0.967$$

ประวัติผู้เขียน

นายสุพจน์ เจียมจรัสรังษี เกิดเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2500 ณ. อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาที่โรงเรียนสารสิทธิ์ พิทยาลัย อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี และชั้นเตรียมอุดมศึกษาที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พญาไท กรุงเทพมหานคร เมื่อปีการศึกษา 2518 หลังจากนั้นได้ศึกษาชั้นอุดมศึกษา ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย-เชียงใหม่ จบการศึกษาในปีการศึกษา 2522

หลังจากจบการศึกษา ได้เข้าทำงานในบริษัท นานาวิศวกรรม จำกัด จนกระทั่งปลายปี 2523 ได้ลาออกจากบริษัทดังกล่าว และได้เข้าทำงานในบริษัท แปลน อาคิเต็ค จำกัด ต่อมาจนถึงปัจจุบันนี้